

# MONITOR

2  
15

## Neue Normen für Isolationsüberwachungsgeräte (IMD)

Zentrale Aufgabe: Versorgungssicherheit  
und Schutz vor elektrischem Schlag

ISOMETER® isoPV1685PFR:

Erstaunlich einfache Fehlersuche  
in Photovoltaik-Großanlagen



Isolationsüberwachung  
als Grundpfeiler von

INDUSTRIE 4.0



Neue Ideen zur Datennutzung  
von Isolationsüberwachungsgeräten im Bahnbereich

Erhöhung des Sicherheitsniveaus mit Isolationsüberwachungsgeräten von Bender

**BENDER** Group

# editorial

## VORWORT



## Liebe Leserinnen und Leser,

aufgrund der aktuellen Thematik, die täglich unsere Medien beherrscht, möchten wir als Gesellschafterfamilie heute ausnahmsweise das Wort an Sie richten. Wir freuen uns, Ihnen im Namen unseres CEO, Dr. Dirk Pieler, der auch für diese Ausgabe des MONITORs verantwortlich zeichnet, Ihr Exemplar überreichen zu dürfen. Dieser MONITOR zeichnet sich durch eine große Vielfalt an Anwendungen und technischen Lösungen aus, die wir der intensiven Zusammenarbeit und dem steten Dialog mit Ihnen verdanken. So können wir Lösungen entwickeln, die maßgeschneidert sind und, die die elektrische Welt wieder ein Stück sicherer und zuverlässiger machen.

Jedes Jahr kommen unsere Vertriebsniederlassungen und unser Management zum Bender International Management Meeting (BIMM) zusammen. Darüber hinaus findet in etwas größeren Abständen ein Austausch mit unseren weltweiten Distributoren statt, welcher in diesem Jahr erstmalig separat für die Regionen Asia-Pacific NORDICS & Eastern Europe (APAC) und Europe, Middle East & Africa (EMEA) stattfand. Mit dieser Auftrennung verfolgten wir das Ziel, uns in kleineren und näher auf die regionalen Märkte zugeschnittenen Gruppen darüber auszutauschen, was Sie uns als Kunden mit auf den Weg gegeben haben und mit welcher Lösung wir Sie bei der Erfüllung Ihrer Ziele unterstützen konnten.

Das Jahr 2015 wird wohl leider als ein Jahr der Krisen, Kriege und Flüchtlinge in die Geschichte eingehen. Es stimmt uns optimistisch, zu beobachten, dass es auch anders geht. Im „Geist“ des gemeinsamen Suchens, Findens und Lösens – ganz besonders in unserem EMEA-Meeting – haben wir über alle Grenzen, Religionen und Sitten und Gebräuche hinweg konstruktiv und erfolgreich zusammengearbeitet. So konnten wir die Welt, wenn auch nur in unserem kleinen und sehr überschaubaren Rahmen der elektrischen Sicherheit, wieder etwas sicherer zu machen. Ein Beispiel von vielen weltweit.

In der Hoffnung, damit auch Impulse gesetzt zu haben, die die Teilnehmer in ihre Heimatländer tragen, und die den Gedanken verbreiten, dass Vielfalt etwas wunderbar Fruchtbare und Bereichernde sein kann, wünschen wir Ihnen heute eine „ent“spannende Lektüre.

Ihre

Familie Bender und Bender-Geschäftsleitung

## IMPRESSUM

### Herausgeber:

Bender GmbH & Co. KG.  
Londorfer Straße 65  
35305 Grünberg / Germany  
Fon: +49 6401 807 - 0  
Fax: +49 6401 807 - 259  
E-Mail: [info@bender.de](mailto:info@bender.de)  
[www.bender.de](http://www.bender.de)

### Redaktion:

Marita Schwarz-Bierbach  
Anne Katrin Römer

### Grafik/Layout:

Natascha Schäfer, [www.s-designment.net](http://www.s-designment.net)

### Lektorat/Text:

Michaela Heck M.A., Textwerk  
Timothy Hörli, [www.dreipass.net](http://www.dreipass.net)

**Fotos:** Bender Archiv, S!Designment Archiv, DLR, Bender UK, Wonlee Solution, Klinik Bavaria, Deutsche Bahn AG, Munich Expo, Markus Scholand  
Fotolia.com: @fotohansel, @ Inok, @ anekoho, @Maksim Kabakou, @danielschoenen, @Tom-Hanisch, @teracreonte, @Matthias Enter, @Simon Kraus, @guukaa, @Sergey Nivens, @Olivier Le Moal, @ WavebreakMediaMikro, @ mirexon  
iStockphoto: @ws-design, @code6d, @Petair, @maxuser, @cyano66, @Maxiphoto

**Druck:** Druckhaus Bechstein, Wetzlar



### Isolationsüberwachung als Grundpfeiler von Industrie 4.0

Seite 04

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) sieht das Ziel von Industrie 4.0 darin, „die deutsche Industrie in die Lage zu versetzen, für die Zukunft der Produktion gerüstet zu sein“...



### Neue Normen für Isolationsüberwachungsgeräte (IMD)

Seite 10

In der Energieversorgung ist Versorgungssicherheit im Fehlerfall und der Schutz vor elektrischem Schlag eine zentrale Aufgabe. Die neue Ausgabe der aufeinander abgestimmten Produktnormen werden den Anforderungen gerecht ...



### AWARE CARE Der Patient steht im Mittelpunkt

Seite 50

**Mit der Rehabilitation der Zukunft neue Wege beschreiten.** Gegründet im Jahr 1988 steht die Klinik Bavaria in Bad Kissingen für stetige Entwicklung. Sie gehört zu den führenden Rehabilitationskliniken in Nordbayern ...

#### 04 Isolationsüberwachung als Grundpfeiler von Industrie 4.0

- 08 **eCarTec-Award 2015:** Bender erhält Auszeichnung
- 09 **Kooperation bei Entwicklung, Fertigung und Vertrieb von Ladeinfrastruktur-Produkten**
- 10 **Neue Normen für Isolationsüberwachungsgeräte (IMD)**

#### NEUE PRODUKTE & INNOVATIONEN

- 14 **ISOMETER® isoPV1685PFR:** Erstaunlich einfache Fehlersuche in Photovoltaik-Großanlagen
- 15 **Anzeige- und Bedieneinheit FP200:** Drei verschiedene Montagemöglichkeiten
- 16 **ISOMETER® iso1685FR:** Einzigartige Schnellauslösung in IT-Systemen mit kleinem C<sub>e</sub>
- 17 **PEM735:** Der neue mobile Messkoffer zur Netzanalyse
- 18 **Charge Controller CC611/612:** Laden – immer und überall
- 20 **Der neue Sicherheitstester UNIMET® 810ST:** Weltweite Sicherheit für medizinische elektrische Geräte
- 21 **Bender-Geräte:** Intelligenz im Verbund

#### TECHNIK & EINSATZ

- 24 **Neue Ideen zur Datennutzung von Isolationsüberwachungsgeräten im Bahnbereich**
- 28 **Mit Sicherheit pünktlich ankommen:** Bender schützt die Stromversorgung von Signalanlagen der britischen Network Rail
- 32 **Spezialisten besuchen Spezialisten – Isolationsfehlerlokalisierung in PV-Anlagen:** SMA Solar Technology AG bei Bender
- 36 **Retrofit:** Aus alt mach neu – Neue Bender-Geräte machen elektrische Anlagen wieder sicher

#### BENDER INTERN

- 38 **Wir bieten mehr als nur Geräte:** Mit erstklassigem Service für maximale Sicherheit
- 42 **Bender Sales Division Meetings APAC/EMEA:** Auftaktveranstaltungen zu den internationalen Bender Regionalvertriebstreffen

#### AGENTS CORNER

- 46 **Wonlee Solution:** Fachanbieter von Gesamtlösungen für elektrische Sicherheit und Stromqualität

#### KUNDENPORTRAIT

- 50 **AWARE CARE – Der Patient steht im Mittelpunkt:** Mit der Rehabilitation der Zukunft neue Wege beschreiten

#### 53 TERMINE 2015/2016

- 54 **INTERVIEW** mit **Dipl.-Ing. Harald Sellner**, Bereichsleiter Normung bei Bender



# Isolationsüberwachung als Grundpfeiler von Industrie 4.0

**Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)** sieht das Ziel von Industrie 4.0 darin, „die deutsche Industrie in die Lage zu versetzen, für die Zukunft der Produktion gerüstet zu sein“.



## A close-up photograph of a person's hand holding a prosthetic arm. The prosthetic arm is made of a light-colored, possibly plastic or metal, material and has several fingers. The background is a blurred, dark blue and purple pattern.

A close-up photograph of a person's hand holding a prosthetic arm. The prosthetic arm is made of a light-colored, possibly plastic or metal, material and has several fingers. The background is a blurred, dark blue and purple pattern.



## TITELTHEMA

►►► Auf der am 29. September 2015 in San Francisco stattfindenden General Electric (GE) Konferenz „Minds and Machines“ kündigte Ganesh Bell, Digitalchef des Industriegeschäfts „Power & Water“, das Digitale Kraftwerk an. Schon die Tatsache an sich, dass das Industriegeschäft von GE einen Digitalchef hat, ist bemerkenswert und drückt die Bedeutung der Digitalisierung in der Wertschöpfung aus. Während es immer mehr zum Standard wird, dass ein Produkt einen digitalen Zwilling erhält, stellt ein digitaler Zwilling eines ganzen Kraftwerks einschließlich aller Produkte von anderen Herstellern wie Turbinen des Wettbewerbers Siemens eine ganz neue Dimension dar.

Energieversorger erhalten so die Möglichkeit, sich anbahnende Probleme frühzeitig zu erkennen und rechtzeitig Gegenmaßnahmen zu ergreifen.



Diese Philosophie der Prävention ist auch im Unternehmen Bender tief verankert. In der Tat kann man Prävention sogar als den Oberbegriff dessen bezeichnen, was Bender in den letzten sieben Jahrzehnten bewegte – dient doch die Isolationsüberwachung immer dem Erkennen eines Fehlers in möglichst frühem Stadium, um ihn entsprechend zu beheben, noch bevor Probleme überhaupt entstehen können.

Bender-Produkte haben sich in Fertigungsprozessen bewährt, um die elektrische Sicherheit für Menschen im Fertigungsprozess zu gewährleisten, isolationsfehlerbasierte Brände zu vermeiden und ungewollte Produktionsabbrüche zu verhindern. Dies



Die Logistik ist ein Paradebeispiel für die Wirkweise von Industrie 4.0.

wird in Zukunft umso wichtiger, je mehr die automatisierte Fertigung auf eine unterbrechungsfreie Stromversorgung angewiesen ist.

Isolationsfehler können überall entstehen, zum Beispiel durch Alterung, mechanischen Abrieb, Quetschungen, Wärmeeinwirkung, Feuchtigkeit etc. Sie entstehen in Kabeln, Generatoren, Geräten, Maschinen, Anlagen und generell überall dort, wo Strom fließt. Bei Umrichtern treten sie mitunter in Zwischenkreisen auf und bescheren dem Anlagenbetreiber einen DC-Fehlerstrom in einem AC-Netz mit nur auf AC ausgelegter Schutztechnik, sodass kein wirksamer Personenschutz mehr besteht.

Elektrische Isolationsfehler können mit Bender-Technik bereits in einer frühen Entstehungsphase erkannt werden. So kann der Anlagenbetreiber die Fehlerursache erkennen, bevor es zu Unfällen, Ausfällen oder Bränden kommen kann. Leistungsfähige Isolations-



überwachungsgeräte in einem ungeerdeten Netz (IT-Netz) erkennen Isolationsverschlechterungen erforderlichenfalls bereits im Megaohm-Bereich, das heißt, lange bevor ein Isolationsfehler auftritt und seine zerstörerische Kraft entfalten kann. Zusammen mit Lokalisierungssystemen bekommt man sogar automatisch eine Meldung darüber, an welcher Stelle sich die Isolationsverschlechterung befindet. Im geerdeten TN-Netz übernimmt ein Residual Current Monitor (RCM) diese Aufgabe. Die Auflösung eines RCM ist physikalisch bedingt geringer und eingeschränkt auf asymmetrische Isolationsverschlechterungen, aber für die Praxis in einem Fertigungsbetrieb für Anlagen- und Brandschutz in der Regel immer noch ausreichend. Betriebsmittel, die zwar über ein geerdetes System versorgt werden, jedoch zyklisch für etwa eine Minute oder sogar länger außer Betrieb sind, können von Offline-Isolationsüberwachungsgeräten ähnlich effizient überwacht werden wie im IT-System.

Innovative Geräte zur Isolationsüberwachung, wie das iso685 oder das RCMS460, aber auch die Power Quality Analyzer der PEM-Reihe bieten die erforderlichen Datenschnittstellen zur Integration in Fertigungsleitsysteme oder Gebäudemanagementsysteme. Die herausragende Messtechnik gepaart mit einer besonders einfachen Installation und Inbetriebnahme macht sie interessant für Unternehmen, die ihre Fertigung in Richtung Industrie 4.0 weiterentwickeln wollen. Denn die Fabrik der Zukunft ist auf die Erfassung von Zustandsdaten angewiesen – je mehr und je unterschiedlicher desto besser. Zustandsdaten sind die Ausgangsbasis für korrelative Algorithmen, die Muster erkennen und einen Ausblick in die Zukunft ermöglichen. Da viele Fertigungsautomaten und -anlagen mit Strom betrieben werden, drückt sich auch deren „Gesundheitszustand“ in elektrischen Kenngrößen aus. Wenn ein Motor für die gleichen Arbeitsabläufe ohne erkennbaren Grund eine erhöhte Leistungsaufnahme aufweist, so ist zum Beispiel zu prüfen, ob Verschleiß die Ursache ist.

„**Die Fabrik der Zukunft** ist auf die Erfassung von Zustandsdaten angewiesen – je mehr und je unterschiedlicher desto besser.“



Die Vorzüge der Bender-Technik nutzen nicht nur Kunden, sondern auch Bender selbst in den eigenen Werken. Das neue Werk am Hauptsitz im hessischen Grünberg ist seit drei Jahren in Betrieb. Hier kommuniziert der Werkstückträger mittels RFID-Technologie mit dem Leitsystem. Das zu fertigende Produkt sucht sich auf dem Weg seiner Entstehung seine Arbeitsstationen selbst. Alle Arbeitsschritte werden dokumentiert, genauso wie alle Bauteile dem Produkt nachvollziehbar zugeordnet werden. An ca. 1.000 Messpunkten überwachen Bender-Produkte ständig den Zustand der elektrischen Anlage und ermöglichen so präventive Wartungen und einen störungsfreien Betrieb.

Neben den vielfältigen Vorteilen erspart die Online-Überwachung zusätzlich die regelmäßige Isolationsprüfung entsprechend DGUV Vorschrift 3, die aufgrund der leistungsfähigeren permanenten Überwachung entfallen darf. Die dazugehörige Visualisierung ermöglicht eine einfache Interpretation von Zustandsmeldungen. ■

*Dr. Dirk Pieler, CEO*

## INFO

**Interessierte Leser sind herzlich eingeladen**, sich dies selbst in Grünberg anzusehen. Wie kann ein Betreiber einer elektrischen Anlage – egal ob es sich um ein komplexes Werk oder eine einzelne Maschine handelt – davon profitieren? Diese Frage beantworten wir Ihnen gern individuell. Sprechen Sie einfach das Technische Büro der Firma Bender in Ihrer Nähe an oder kontaktieren Sie unsere Zentrale. Wir freuen uns auf Ihren Anruf!

# eCarTec Award 2015

## Differenzstrom-Überwachung in Ladestationen für Elektrofahrzeuge



Am 19. Oktober 2015 wurde anlässlich der eCarTec 2015 – weltweit die größte internationale Fachmesse für Elektromobilität in München – die Bender GmbH & Co. KG in der Kategorie „Energy Storage & Infrastructure“ mit dem Bayerischen Staatspreis für Elektromobilität ausgezeichnet.



V.l.n.r.: Alexander Fürst zu Schaumburg-Lippe, Tanja Bülter, Dr. Ulrich Pütz – Vacuumschmelze, Robert Metzger, Winfried Möll - Bender, Franz Josef Pschierer

Um die Weiterentwicklung der Elektromobilität zu fördern, richtete die MunichExpo Veranstaltungs GmbH den weltweit einzigen eCarTec Award bereits zum siebten Mal aus. Der Bayerische Staatspreis für Elektro- & Hybrid-Mobilität kürt jedes Jahr die besten Produkte, innovative Technologien oder spannende Konzepte. Als Finalisten 2015 wurden insgesamt 21 Einreichungen von Unternehmen und Instituten aus neun Ländern für die vier Award-Kategorien nominiert.

Die Bender GmbH & Co KG leistet mit dem neu entwickelten, allstromsensitiven Differenzstrom-Überwachungsgerät RCMB121-1 einen wichtigen Beitrag zum Schutz des Menschen gegen die Gefahren elektrischen Stroms in der Elektromobilität und erhielt bereits zum zweiten Mal diese Auszeichnung. Das Gerät wird



Das neu entwickelte, allstromsensitive Differenzstrom-Überwachungsgerät RCMB121-1

zur Fehlerstromüberwachung von AC-Ladestationen für Elektrofahrzeuge eingesetzt, in denen Gleich- oder Wechselfehlerströme auftreten können, deren Betrag dauernd größer Null sein kann.

Differenzströme können durch in der Praxis auftretende Isolationsfehler, z. B. durch eine schadhafte Kabelisolierung auftreten. Im ungünstigen Fall können bei Berührung für den Menschen gefährliche Körperströme fließen. Das Gerät erkennt Fehlerströme in der Ladesäule oder Fehlerstellen an Ladekabeln. Die Überwachung wird über einen extern angeschlossenen und abgeschirmten Stromwandler durchgeführt. Dabei wird der Effektivwert der im Differenzstrom enthaltenen Gleichstromkomponente und der unter der Grenzfrequenz liegenden Wechselstromkomponente gebildet.

Durch Abschaltvorgänge kann eine Fehlfunktion der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) Typ A in der Elektroinstallation und somit Unfälle durch elektrischen Strom verhindert werden. Wenn nicht sichergestellt ist, dass ein RCD in der Gebäudeinstallation vorhanden ist, übernimmt das in der IC-CPD integrierte RCMB121-1 die Sicherheitsfunktion.

Für den Lademodus 2 steht mit dem Differenzstrom-Überwachungsmodul RCMB121-1 die kompakte Lösung für den Einsatz in einem Ladekabel (IC-CPD) zur Verfügung, mit der sowohl Gleichfehlerströme ( $I_{\Delta n} = DC \geq 6 \text{ mA}$ ) und pulsierende Wechselfehlerströme ( $I_{\Delta n} = AC \geq 30 \text{ mA}$ ) erkannt und ausgewertet werden können. Der Sensor ist sehr kompakt aufgebaut und kann in zwei Varianten entweder für den Bereich IEC oder UL verwendet werden. Dabei ist die Kennlinie zur Abschaltung an die jeweiligen Anforderungen der unterschiedlichen Bereiche angepasst. Somit erfüllt das Gerät bereits jetzt die Anforderungen der neuen Norm (IEC 62752) für Mode 2 Ladung (IC-CPD), die ab Januar 2017 gültig sein soll.

Das neue RCMB121-1 bringt die besten Voraussetzungen mit, in nicht allzu ferner Zukunft zur Basis- und Sicherheitsausrüstung kommender Generationen von Ladepunkten für Elektro- und Hybridfahrzeuge zu gehören. ■

Marita Schwarz-Bierbach  
S-COM





# Kooperation

## bei Entwicklung, Fertigung und Vertrieb von Ladeinfrastruktur-Produkten

### Smart-Grid-Ladecontroller:

Elektrofahrzeuge schneller und sicherer laden

AKTUELL

**Bender hat sich als strategischer Investor an ebee Smart Technologies GmbH aus Berlin beteiligt. Im Zusammenhang mit dieser Beteiligung wurde eine umfassende Kooperationsvereinbarung unterzeichnet. Vorgesehen ist die Fertigung und Weiterentwicklung der ebee Kernkomponente – dem bereits für „Smart-Grid-Technologie“ geeigneten Ladecontroller – sowie eine Zusammenarbeit im Vertrieb.**

Mit dem neuen Smart-Grid-Ladecontroller CC612 werden Elektrofahrzeuge neuester Technologie deutlich schneller und unter zukunftsweisenden Anforderungen zur elektrischen Sicherheit geladen. Dank eines dynamischen Lastmanagements kann der Nutzer den Ladezeitraum in Abhängigkeit vom Leistungsangebot kostenmäßig effizient ausnutzen. Des Weiteren ist mit „Plug & Charge“ der vereinfachte Anschluss des Fahrzeugs an die Ladestation möglich. Die Authentifizierung erfolgt automatisch über das Ladekabel mit dem Ladecontroller und erleichtert damit den Ladevorgang inklusive der Abrechnung. Durch den von Bender neu entwickelten Fehlerstromsensor werden die Nutzer und die Infrastruktur sicher und den aktuellen Normen entsprechend vor den Gefahren des elektrischen Stroms geschützt. Damit werden insbesondere die Kernkompetenzen der Ladetechnologie von ebee und die der elektrischen Sicherheit von Bender in neuartiger Weise kombiniert. In Form von gemeinsamen Entwicklungsprojekten bestand eine Kooperation der beiden Unternehmen zwar schon seit längerer Zeit. Die noch engere Zusammenarbeit aber hat nun Vorteile für beide.

Mit Bender, als angesehener Technologieführer in der Isolationsüberwachung für Elektrofahrzeuge und der Schutztechnik für die Ladung des Elektrofahrzeugs hat ebee einen Investor und Partner gefunden, durch den nicht nur die Finanzierung der für unser Wachstum notwendigen Mittel gesichert ist. Das Know-how zur Industrialisierung und die aktive Übernahme des Komponentenvertriebs unterstützt auch bei der Marktdurchdringung. Hieraus ergeben sich sehr viele Synergien.

Winfried Möll, Technischer Geschäftsführer der Bender-Gruppe, sieht großes Potenzial in der neuen Partnerschaft: „Durch die Kooperation mit ebee erweitern wir unser Portfolio im Bereich der Ladeinfrastruktur und können gemeinsam neue Lösungen durch den Zugewinn an Know-how schaffen, die auch unsere heutigen Produkte beeinflussen werden.“

Sabine Bender-Suhr, persönlich haftende Gesellschafterin und Kaufmännische Geschäftsführerin der Bender-Gruppe, freut sich über die vereinbarte Kooperation und sieht weitere Vorteile: „Mit der Beteiligung an dem innovativen Start-up ebee möchten wir langfristig unser Segment Elektromobilität stärken. Als ökologisch agierendes Unternehmen mit Stärken im Produktgeschäft für alternative Energien und auch für nachhaltig ökologische Ausrichtung von Bender passt die Allianz mit ebee Smart Technologies sehr gut in unsere strategische Ausrichtung.“ ■

*Dr. Henning Heppner  
ebee Smart Technologies GmbH*

### ÜBER EBEE SMART TECHNOLOGIES:



ebee Smart Technologies GmbH wurde im Jahr 2011 als Technologieunternehmen für Ladeinfrastruktur gegründet. Das Kernprodukt ist ein Ladepunkt, der sich durch besonders kompakte und modulare Bauweise auszeichnet und dabei alle für das Aufladen von Elektrofahrzeugen im öffentlichen Raum notwendigen Funktionen umfasst. Ebee hat bereits einige namhafte Partner aus der Automobilindustrie und Elektromobilität gewonnen. Die Markteinführung hat in deutschen und europäischen Regionen erfolgreich begonnen. So wurde ebee zum Beispiel als Lieferant für Laternenladepunkte für die Erweiterung der Berliner Ladeinfrastruktur nominiert.

[www.ebee.berlin](http://www.ebee.berlin)



# Neue Normen für Isolationsüberwachungsgeräte (IMD)

**In der Energieversorgung ist Versorgungssicherheit im Fehlerfall und der Schutz vor elektrischem Schlag eine zentrale Aufgabe.** Beides wird im ungeerdeten Stromversorgungssystem (kurz IT-System genannt) mit dazugehörigen Schutz- und Überwachungsgeräten realisiert. Die neue Ausgabe der aufeinander abgestimmten Produktnormen EN 61557-8 und -9 sowie die neue EN 61557-15 werden den gestiegenen Anforderungen aus der Praxis und den neuen messtechnischen Möglichkeiten gerecht.

## Eindeutige Kennzeichnung der IMDs nach EN 61557-8:2015

Ein Isolationsüberwachungsgerät, sogenanntes IMD, hat die Aufgabe in ungeerdeten IT-Systemen die Unterschreitung eines Mindestwertes des Isolationswiderstandes zu melden. IMDs nach EN 61557-8 können auch zur Überwachung abgeschalteter TT-, TN- und IT-Systeme bzw. Verbraucher ein-

gesetzt werden, was sich in der Praxis schon vielfach, z. B. bei der Sicherstellung von Sicherheitseinrichtungen im Störfall oder als vorbeugende Maßnahme beispielsweise bei Feuerlöscheinrichtungen, bewährt hat. Die deutsche Ausgabe, DIN EN 61557-8 (VDE 0413-8) wird im September 2015 erscheinen.

In der Norm werden die Betriebsanforderungen für IMDs festgelegt, die dauerhaft den Isolationswiderstand gegen Erde von ungeerdeten IT-Wechselspannungssystemen, von IT-Wechselspannungssystemen mit galvanisch verbundenen Gleichstromkreisen mit Nennspannungen bis AC 1000 V sowie von ungeerdeten IT-Gleichspannungssystemen bis DC 1500 V überwachen – unabhängig vom Messverfahren.

Eine hilfreiche Neuerung ist die optische Kennzeichnung der IMDs mit entsprechenden Piktogrammen für die IMD Typen.

Jedoch muss in der IMD-Dokumentation die Ansprechzeit  $t_{an}$  für den Bereich der Netzableitkapazität  $C_e$  und den festgelegten Frequenzbereich  $f_n$  mit zwei  $C_e$ -Referenzwerten angegeben werden, damit eine Aussage über die technischen Eigenschaften und Qualität des Messprinzips des IMDs getroffen werden kann. Für den Anwender wird damit ein vergleichbarer Wert spezifiziert.

Referenzwert 1 legt die maximale Ansprechzeit bei  $C_e = 1\mu F$  fest auf  $< 10\text{ s}$  für Typ AC IMDs und  $< 100\text{ s}$  für Typ AC/DC und Typ DC IMDs.

Referenzwert 2 gibt an, bei welcher maximalen Netzableitkapazität  $C_e$  die Ansprechzeit von  $< 30\text{ min}$  nicht überschritten werden darf.

## IMDs für Photovoltaik-Anlagen nach EN 61557-8

Aufgrund des Bestrebens, in den Errichtungsbestimmungen der Normenreihe DIN VDE 0100 (VDE 0100) keine spezifischen Produkthanforderungen mehr festzulegen, wurde 2007 in der zweiten Ausgabe der Produktnorm DIN EN 61557-8 (VDE 0413-8) erstmals die Anforderungen für IMDs festgelegt, die medizinisch genutzte Bereiche nach DIN VDE 0100-710 (VDE 0100-710) überwachen. Diese erfolgreiche Praxis wurde nun in der dritten Ausgabe der EN 61557-8 für PV-Anlagen fortgesetzt, wo PV-IMD in PV Stromversorgungssystemen in Anhang C und Isolationsüberwachungsfunktionen von Photovoltaik-Wechselrichtern (PV-IMF) in Anhang D beschrieben sind.

Ein wesentlicher Aspekt von photovoltaischen Anlagen ist ein durchgängiger Betrieb. Ein Abschalten ist gleichbedeutend mit finanziellem Verlust. Deshalb wurden in der Norm die dafür notwendigen Anforderungen an IMDs im Anhang C festgelegt.



Piktogramm	Kennzeichnung der IMD Typen für:
AC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• reine IT-Wechselspannungssysteme</li> </ul>
AC/DC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IT-Wechselspannungssysteme mit galvanisch verbundenen Gleichrichtern und für reine IT-Gleichspannungssysteme sowie für IT-Gleichspannungssysteme mit direkt angeschlossenen Wechselrichtern</li> </ul>
DC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• reine IT-Gleichspannungssysteme</li> </ul>
PV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Photovoltaik Anlagen</li> </ul>

Tabelle 1

Pictogramme der IMD Typen nach EN 61557-8:2015

## Maximale Ansprechzeit

Im Gegensatz zu TN- oder TT-Systemen, die nach DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410) zum Schutz gegen elektrischen Schlag eine bestimmte Abschaltzeit bei einem ersten Fehler erfordern, ist dies bei ungeerdeten IT-Systemen nicht notwendig.

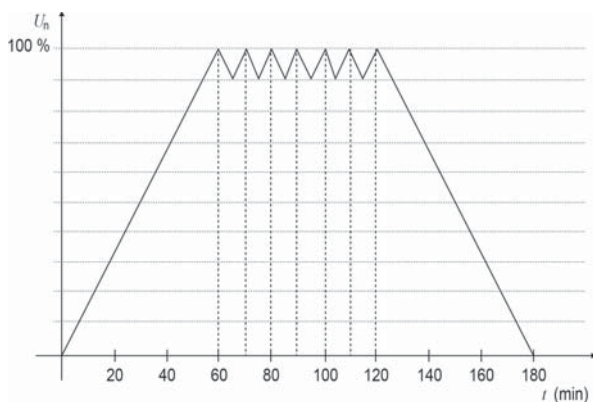


►► Aus messtechnischer Sicht stellen insbesondere die möglichen hohen Netzableitkapazitäten und dynamischen Spannungsänderungen eine Herausforderung für das IMD dar. Unter Einfluss der in Bild 1 dargestellten Schwankung der DC-Spannung gilt für ein PV-IMD:

- Es darf keinen Fehleralarm auslösen.
- Isolationsfehler müssen innerhalb der spezifizierten Ansprechzeit festgestellt und gemeldet werden.
- Es darf nicht aus einem Alarmstatus heraus fehlerhaft die Alarmmeldung wegnehmen.
- Es kann die Alarmmeldung zurücknehmen, wenn der Isolationsfehler unterhalb des spezifizierten Grenzwertes liegt.

**ABB. 1**

Dynamische Referenzeigenschaften der Photovoltaikgleichspannung nach EN 61557-8:2015



Vervollständigt werden die Anforderungen für PV-Systeme durch den Anhang D, der die Anforderungen an die Isolationsüberwachungsfunktion von PV-Wechselrichtern unter Berücksichtigung der Norm DIN EN 62109-2 (VDE 0126-14-2) [11] beschreibt. Hier gelten ebenfalls vergleichbare Anforderungen wie für ein PV-IMD.

### Einrichtungen zur Isolationsfehlersuche nach EN 61557-9

DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410) fordert, dass in IT-Systemen ein Isolationsfehler so schnell wie möglich beseitigt wird. Gerade in komplexen und ausgedehnten Anlagen kann dies jedoch sehr zeitaufwändig werden. Der Einsatz von Einrichtungen zur Isolationsfehlersuche (IFLS) findet innerhalb kürzester Zeit und ohne Abschalten der Anlage den Fehlerort. Normativ sind die Anforderungen für ungeerdete DC IT-Systeme bzw. AC IT-Systeme mit galvanisch verbundenen Gleichstromkreisen mit Nennspannungen bis AC 1000 V sowie für ungeerdete IT-Systeme bis DC 1500 V, in EN 61557-9 beschrieben. Die dritte Ausgabe der EN 61557-9 stellt eine umfassende technische Überarbeitung gegenüber der Ausgabe 2009 dar.

Hier wird festgelegt, dass ein IFLS in der Lage sein muss, sowohl symmetrische als auch unsymmetrische Isolationsfehler in einem ungeerdeten IT-System zu lokalisieren. Mit der entsprechenden Meldung wird angezeigt, in welchem Abgang oder Bereich sich der Isolationsfehler befindet.

## ZUSAMMENFASSUNG

Seit der letzten Veröffentlichung der Produktnormen für Isolationsüberwachungsgeräte und Einrichtungen zur Isolationsfehlersuche sind schon viele Jahre vergangen. Mit den neuen Ausgaben der EN 61557-8 und EN 61557-9 wurde dem rasanten technischen Fortschritt im Bereich der Isolationsüberwachung für ungeerdete Stromversorgungen (IT-Systeme) Rechnung getragen und auch dem Trend entsprochen, mehr Produkthanforderungen in eigenständigen Normen zu beschreiben. Dazu gehören auch die speziellen Anforderungen an die funktionale Sicherheit für diese Geräte, wie in EN 61557-15 festgelegt. ■

---

*Dipl.-Ing. Harald Sellner, T-N*

*Dipl.-Ing. Dieter Hackl, T-MIS*

---

## NORMENREFERENZEN

### **DIN VDE 0100-100 (VDE 0100-100):2009-06**

Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 1: Allgemeine Grundsätze, Bestimmungen allgemeiner Merkmale, Begriffe

### **DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):2007-06**

Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-41: Schutzmaßnahmen - Schutz gegen elektrischen Schlag

### **DIN VDE 0100-557 (VDE 0100-557):2014-10**

Errichten von Niederspannungsanlagen - Teil 5-557: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Hilfsstromkreise

### **DIN VDE 0100 (VDE 0100-710):2012-010**

Errichten von Niederspannungsanlagen - Teil 7-710: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Medizinisch genutzte Bereiche

### **EN 61557-8:2015-01**

Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis AC 1 000 V und DC 1 500 V – Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen – Teil 8: Isolationsüberwachungsgeräte für IT-Systeme. Die deutsche Übernahme DIN EN 61557-8 (VDE 0413-8) wird im September 2015 veröffentlicht.

### **IEC 61557-8:2014-12**

Electrical safety in low-voltage distribution systems up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c.

– Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures – Part 8: Insulation monitoring devices for IT systems

### **EN 61557-9:2015-01**

„Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis AC 1 000 V und DC 1 500 V – Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen

– Teil 9: Einrichtungen zur Isolationsfehlersuche in IT-Systemen. Die deutsche Übernahme DIN EN 61557-9 (VDE 0413-9) wird im Oktober 2015 veröffentlicht.

### **IEC 61557-9:2014-12**

Electrical safety in low-voltage distribution systems up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c.

– Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures – Part 9: Equipment for insulation fault location in IT systems

### **DIN EN 61557-15 (VDE 0413-15):2014-10**

Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis AC 1 000 V und DC 1 500 V – Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen – Teil 15: Funktionale Sicherheit in IT-Systemen und in Einrichtungen zur Isolationsfehlersuche in IT-Systemen

### **IEC 61557-15:2014-02**

Electrical safety in low-voltage distribution systems up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c. – Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures – Part 15: Functional safety requirements for insulation monitoring devices in IT systems and equipment for insulation fault location in IT systems

### **DIN EN 61508 (VDE 0803):2011-02**

Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme

### **DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1):2007-06**

Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen

### **DIN EN 62109-2 (VDE 0126-14-2):2012-04**

Sicherheit von Leistungsumrichtern zur Anwendung in photovoltaischen Energiesystemen

– Teil 2: Besondere Anforderungen an Wechselrichter

KOMPAKT – INNOVATIV – SICHER

NEUE PRODUKTE & INNOVATIONEN

## Erstaunlich einfache Fehlersuche in Photovoltaik-Großanlagen

### Das Isolationsüberwachungsgerät **ISOMETER® isoPV1685PFR**

ermöglicht eine effiziente  
Isolationsfehlersuche  
bis AC 1000 V/DC 1500 V

Die Geräte isoPV1685 und isoPV1685PFR sind schon seit einigen Jahren erfolgreich zur Isolationsüberwachung von Photovoltaik-Großanlagen bis etwa 3 Megawatt und bis zu DC 1500 V im Einsatz. Umso erstaunlicher ist es, wenn Kunden, die diese Geräte zur Isolationsüberwachung kennen und schätzen, trotzdem sehr überrascht sind, wenn ihnen demonstriert wird, wie schnell und einfach Fehler, selbst in großflächig verteilten PV-Systemen, gefunden werden können.

Die schnelle Lokalisierung von Isolationsfehlern ist in Photovoltaikanlagen wichtiger einzuschätzen als in anderen industriellen IT-Systemen. Denn hier kann die Schutzmaßnahme „Automatische Abschaltung der Stromversorgung“ nach Abschnitt 411 der DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):2007-06 auf die Photovoltaikgeneratoren von PV-Anlagen – nach heutigem Stand der Technik – nicht angewendet werden. Die für diese Anwendung zulässige Schutzmaßnahme ist die „Schutzmaßnahme: Doppelte oder verstärkte Isolierung“, wie im Teil 412 der DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):2007-06 beschrieben.

Da die Aufrechterhaltung der doppelten oder verstärkten Isolierung bei Photovoltaikgeneratoren ohne zusätzliche Maßnahmen den Schutz gegen elektrischen Schlag darstellt, bedeutet in diesem Anwendungsfall ein bestehender Isolationsfehler ein hohes Risiko, der bei Nachlässigkeit Leben kosten kann.

Daraus ergibt sich für den Betreiber von Photovoltaikanlagen die normativ geforderte Verpflichtung, einen entdeckten Isolationsfehler so schnell wie praktisch möglich zu beseitigen. Im Schadensfall wird hierbei die Anforderung „so schnell wie möglich“ mit dem zeitlichen Reagieren des Betreibers verglichen und nach dem Stand der Technik bewertet. Der Stand der Technik wird durch die Norm DIN EN 61557-9 (VDE 0413-9) beschrieben und durch das Gerät isoPV1685PFR speziell für den Einsatzfall in PV-Großanlagen realisiert.

Neu ist die vorhandene Qualifizierung des isoPV1685 nach UL 1998 und IEC60730-1. Somit steht auch dem Einsatz in PV-Großanlagen für den US-amerikanischen und kanadischen Markt nichts im Wege. Bei entsprechendem Bedarf ist diese Qualifizierung auch beim isoPV1685PFR möglich. Ebenfalls neu ist für beide Gerätevariante die Qualifizierung entsprechend der aktualisierten Norm DIN EN 61557-8 (VDE 0413-8):2015-09 mit dem erstmals enthaltenen Anhang C „Isolationsüberwachungsgeräte für photovoltaische Stromversorgungssysteme“ (PV-IMD). Die in PV-Anlagen zu erwar-





tenden Störkomponenten dürfen nach neuestem Normenstand Isolationsüberwachungsgeräte in ihrer Überwachungsfunktion nicht kritisch beeinflussen. Geräte, die den Anforderungen nach DIN EN 61557-8 (VDE 0413-8):2015-09 Anhang C entsprechen, sind mit dem Piktogramm

PV

Der im isoPV1685PFR integrierte Pulsstromgenerator ermöglicht dem Servicetechniker eine Fehlersuche, ohne dass er an spannungsführenden Teilen hantieren muss. Dies bedeutet eine enorme Risikoreduzierung. Bei einem von der Isolationsüberwachung gemeldeten Isolationsfehler wird

der interne Prüfstromgenerator ohne Veränderungen an der PV-Anlage automatisch oder manuell aktiviert. Mit Hilfe eines bereits eingebauten und/oder portablen Fehlersuchgerätes (z. B. EDS195P) können sowohl der fehlerhafte String als auch das fehlerhafte Modul in der PV-Großanlage rasch gefunden werden, ohne dass Anlagenteile zur Fehlersuche außer Betrieb genommen werden müssen. Durch den Einsatz der Variante isoPV1685PFR mit integrierter Fehlersuchfunktion können so bis zu fünfstellige Beträge für die Fehlersuche durch Elektrofachkräfte und Stillstandzeiten eingespart werden. ■

Dipl.-Ing. Dieter Hackl, T-MIS  
Dipl.-Ing. Manfred Geiss, T-MIS

## NEUE PRODUKTE & INNOVATIONEN

### Die Anzeige- und Bedieneinheit FP200

erweitert die Familie iso685 um die Möglichkeit des Fronttafeleinbaus.

## Drei verschiedene Montagemöglichkeiten bei gleichbleibender Funktion und Bedienung

Neben der Hutschienenmontage, die bislang bei allen Gerätevarianten iso685 mit Display (-D) als einzige Montageart verfügbar war, ermöglicht die nun verfügbare Anzeige- und Bedieneinheit FP200 in Verbindung mit allen Gerätevarianten iso685 ohne Display (-S) den Fronttafeleinbau.

Dabei bieten nun zwei weitere unterschiedliche Montagevarianten eine flexible Integration der Geräte in die Front eines Schaltschranks.

### Variante 2: Display in der Schaltschrankfront

Die Displayeinheit FP200 wird über Halteklammern in der Front montiert. Das displaylose Grundgerät iso685-S, iso685-S-B oder iso685-S-P wird auf der Montageplatte oder der Hutschiene befestigt und über ein mitgeliefertes RJ45-Verbindungskabel mit dem FP200 verbunden. Die Anzeige des Gerätes befindet sich somit in der Schaltschrankfront,

ohne dabei die Netzankopplung mit bis zu 1.000 V in die Schaltschrankfront verlegen zu müssen. Trotz unterschiedlichen Einbaus entsprechen Verhalten und Bedienung der Variante mit Display.

Diese Montagevariante gibt es auch in W-Ausführung für besondere Beanspruchung. Durch Einsatz der transparenten Frontabdeckung ist IP65 erreichbar.

### Variante 3: Display auf der Rückseite

Für Retrofit-Anwendungen gibt es die Möglichkeit, das displaylose Grundgerät iso685-S, iso685-S-B oder iso685-S-P auf der Rückseite des in der Schaltschranktür montierten FP200 anzubringen. Da auch entsprechende Adapter für den Fronttafeleinbau verfügbar sind, ist der Austausch von bestehenden IRDH375- und IRDH575-Installationen problemlos möglich. Diese Montagevariante ist zurzeit (noch) nicht in W-Ausführung erhältlich. ■

Dipl.-Ing. Dieter Hackl, T-MIS  
Dipl.-Ing. Manfred Geiss, T-MIS





## Das Isolationsüberwachungsgerät ISOMETER® iso1685FR

ermöglicht in 3(N)AC 5 kV 50/60 Hz IT-Systemen den Aufbau einer Schutzeinrichtung mit einer automatischen Abschaltung der Stromversorgung in < 150 ms.

## Einzigartige Schnellauslösung in IT-Systemen mit kleinem $C_e$

Isolationsüberwachungsgeräte finden überwiegend in IT-Systemen (ungeerdete Netzen) ihre Verwendung, um die Schutzmaßnahme „Automatische Abschaltung der Stromversorgung“, wie in Abschnitt 411 der DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):2007-06 beschrieben, zu realisieren. Die Besonderheit dieser Netzform: Eine Abschaltung der Stromversorgung muss erst im zweiten Fehlerfall erfolgen. Damit dient diese Schutzmaßnahme dem Schutz gegen elektrischen Schlag.

EsgibtjedochdurchausandereSchutzzieleinAnwendungen, die auch in einem IT-System eine schnelle Abschaltung der Stromversorgung beim ersten Isolationsfehler erfordern. Ein Beispiel hierfür ist die Anwendung im Bergbau unter Tage. Tritt hier ein zweiter Fehler auf, kann dies zur Entstehung eines Lichtbogens führen. Das daraus resultierende Risiko für das Auftreten von sogenanntem Schlagwetter (spezielles Gasgemisch aus **Methan** und **Luft**, mit Gefahr der Entzündung) ist nicht akzeptabel und unbedingt zu vermeiden. Ein weiteres Beispiel ist eine Schutzeinrichtung für CDV Reaktoren bei der Siliziumgewinnung. Hier kann es zu Ereignissen kommen, die zur Zerstörung des Reaktors führen können und damit eine schnelle Abschaltung erfordern. Diese Ereignisse sind z. B. der Zusammenbruch der Isolation der elektrischen Kontaktierung durch den Reaktorboden, herabfallende Silizium-Bruchstücke im

Bereich der elektrischen Durchführung oder abbrechende bzw. umfallende Heizstäbe, die gegen die Reaktorwand fallen bzw. eine Kettenreaktion durch Kontaktierung und Beschädigung von anderen Heizstäben auslösen.

Bislang wurden solche schnell abschaltenden Schutzrichtungen in IT-Systemen auf der Basis einer Verlagerungsspannungsmessung und/oder Differenzstrommessung realisiert.

Mit den bisher verwendeten Methoden wurden jedoch keine symmetrischen Fehler entdeckt. Auch waren sie meist nicht für Systeme geeignet, in denen Frequenzumrichter oder andere geschaltete Stromversorgungen zum Einsatz kamen. Die verwendeten Geräte waren hier „blind“.

## KOMPAKT – INNOVATIV – SICHER

Gut „sehen“ kann hingegen das iso1685FR in solchen Anwendungen, dank der von Bender entwickelten und zum Patent angemeldeten neuen Messmethode SSCP. Mit diesem Verfahren werden symmetrische Fehler erkannt. Somit steht dem Einsatz von geschalteten Stromversorgungen oder Frequenzumrichtern in Verbindung mit einer schnell abschaltenden Schutzrichtung nichts mehr im Wege. ■

Dipl.-Ing. Dieter Hackl, T-MIS  
Dipl.-Ing. Manfred Geiss, T-MIS

NEU

**Der neue PEM735-Messkoffer:**

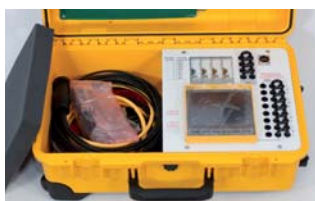
## Mobiler Messkoffer zur Netzanalyse

Erinnern Sie sich noch an die Zeit, als eine einzelne laufende Schlagbohrmaschine den Fernsehempfang in einem kompletten Mehrfamilienhaus lahmlegen konnte?

Heute kann man sich als Privatanwender meist auf die völlig unkomplizierte Nutzung unterschiedlichster Elektrogeräte im Haushalt verlassen – ohne wechselseitige Störungen der Geräte erwarten zu müssen. Dies ist umfangreichen Regelwerken und Normen zum Thema Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) zu verdanken.

Die Situation der Energieversorgung ist im privaten Bereich im Hinblick auf Spannungsqualität sehr komfortabel: zum einen sind die Emissionen der angeschlossenen Elektrogeräte sehr unterschiedlich, zum anderen ist die benötigte Leistung einzelner Verbraucher im Verhältnis zur Nennleistung der Quelle (Ortsnetz-Transformator) sehr gering. Der Betriebsstrom eines einzelnen 25 W-Ladegeräts kann kaum eine relevante Störung der Netzspannung an einer 630 kVA-Trafostation hervorrufen.

Im industriellen oder gewerblichen Bereich stellt sich die Situation anders dar. Hier sind Verbraucher mit hohem Leistungsbedarf im Einsatz (z. B. Frequenzumrichter für Antriebe) oder viele Kleingeräte desselben Typs. Deren einzelnes Potenzial, Rückwirkungen in der Netzspannung zu erzeugen, ist auch klein, aber am Verknüpfungspunkt addieren sich die Rückwirkungen. Mehrere hundert Kleingeräte mit gleichartigen Betriebsströmen können durchaus Probleme in der Netzspannung verursachen.



Der neue PEM735-Messkoffer: Ein Analysator der Klasse A für den mobilen Einsatz.

Wer ist nun für eine solche Störung verantwortlich?

Der Anlagenbetreiber ist auf jeden Fall für die schnelle Beseitigung der Störung verantwortlich – schon in seinem eigenen Interesse. Allerdings obliegt es auch ihm, sicherzustellen, dass die Verträglichkeitspegel für EMV (also die Spannungsqualität) in seiner elektrischen Anlage eingehalten werden. Viele Betreiber von elektrischen Anlagen werden allerdings erst auf diese Thematik aufmerksam, wenn bereits ein Problem mit der EMV oder der Spannungsqualität besteht. Ein fest installierter Netzanalysator bietet anhand historischer Daten die Möglichkeit, Ursachen für Probleme in der elektrischen Anlage (z. B. Ausfälle oder Störungen) zu identifizieren. Mit dem neuen PEM735-Messkoffer für mobile Einsätze ist es möglich, die Spannungsqualität einer elektrischen Anlage zu beurteilen und Spannungs- und Stromverläufe aufzuzeichnen – ohne zusätzliche Installationsarbeiten in der elektrischen Anlage. Im Idealfall kann das Ergebnis dieser Messung sofort erste Hinweise auf die Störungsursache liefern.

### Nach der Messung ist vor der Messung

Neben der Beseitigung des Störers oder der Schaffung von Abhilfemaßnahmen sollte für den zukünftigen störungsfreien Betrieb der elektrischen Anlage ein fest installierter Netzanalysator vorgesehen werden. So können Probleme schon in der Entstehungsphase erkannt werden und Störungen werden bereits beim ersten Auftreten erfasst. Mit dem BENDER-PEM735 findet man sich beim fest installierten Messgerät wie auch bei der mobilen Koffer-Lösung in derselben Bedienungsumgebung schnell zurecht. ■



# LADEN

NEUE PRODUKTE & INNOVATIONEN

## – immer und überall

Als Hersteller von Isolationsüberwachungsgeräten für ungeerdete Gleichstrom-Antriebssysteme bei elektrischen Fahrzeugen erweitert Bender sein Segment Elektromobilität **durch kompakte, intelligente und kosteneffiziente Charge Controller.**

Mit der zunehmenden Anzahl an Elektrofahrzeugen auf unseren Straßen muss hinsichtlich der notwendigen Infrastruktur sichergestellt werden, dass man problemlos jederzeit eine Ladestation oder einen Ladepunkt finden kann.



Die Kosten für die Installation solcher Ladepunkte sinken dank technischer Weiterentwicklung, einige Herausforderungen bleiben jedoch nach wie vor bestehen. Mit wenig verfügbarem Platz und einem elektrischen Fahrzeugsystem, das die anspruchsvollen industriellen Anforderungen der IEC 61851, IEC 60364, iso 15118, iso 17409 und des Open Charge Point Protocol (OCPP) erfüllen muss, besteht hinsichtlich Mode 3

AC-Ladepunkten besonderer Druck, da die Installations- und Ladepunktkosten heute für den Betreiber nicht rentabel sind <sup>[1]</sup>. Bei den heutigen AC-Ladepunkten handelt es sich hauptsächlich um Anlagen mit teuren allstromsensitiven RCD (FI-Schutzschalter Typ B). Dies ermöglicht es, aktuelle Fahrzeuge an vielen verschiedenen Ladestationen zu laden. Die Backend-Kommunikation allerdings könnte unterschiedlich sein, wodurch manche Fahrzeuge nur die Möglichkeit hätten, an Ladestationen zu laden,

bei denen der Elektromobilitätsanbieter (EMP) und der Ladepunktbetreiber (CPO) derselbe ist. Mit seinen skalierbaren, hochintegrierten CC611 und CC612 Charge Controllern geht Bender dieses Problem an.

### CC611 – klein und smart

Als Hauptkomponente eines Ladepunkts wurde der CC611 für die Nutzung in Ladestationen für Elektrofahrzeuge (EV), z. B. in Wallboxen oder Ladepunkten in Straßenleuchten entwickelt. Er steuert die Ladung von Elektrofahrzeugen, wobei er Einstellungen gemäß IEC 62196, IEC 61851-1 und IEC 61851-22 ermöglicht. Zusätzlich zu seiner Kompatibilität mit aktuellen Elektrofahrzeugen auf dem Markt verfügt der Charge Controller über folgende Funktionen:

- **Standard-OCPP-Implementierung mit vollständiger OCPP-Remote-Funktionalität**
- **Kompatibilität mit einphasigen und dreiphasigen Netzen**
- **Unterstützung mobiler 2.5G-Edge- und 3G-UMTS-Netzwerke**
- **USB-Erweiterungsschnittstelle für Home-Anwendungen mit WiFi.**

Der CC611 zeichnet sich durch sein kompaktes Design und seine kompakte Größe aus, die wiederum intelligente, kleine und kosteneffektive Ladepunkte ermöglichen. Damit der Charge Controller kommunizieren kann, wird ein Backend-System benötigt. Da sich die



Charge Controller  
CC611 und CC612



meisten Backend-Anbieter strikt an das Open Charge Point Communication Protocol (OCPP) halten, ist der Charge Controller mit OCPP 1.5 kompatibel und kann mit den Backend-Anwendungen von Anbietern wie Vattenfall, Bosch, NTT und DRIIVZ arbeiten.

Der Charge Controller kann als ein „Always-on-System“ betrieben werden, das dauerhaft an ein mobiles Netzwerk angeschlossen ist und 2.5G-Edge- und 3G-UMTS-Netzwerke unterstützt. Für den Online-Betrieb wird eine SIM-Karte benötigt, deren PIN-Nummer über eine interne Konfigurations-Weboberfläche eingestellt werden kann. Die APN-Einstellungen für die Karte können auch über die interne Konfigurations-Weboberfläche vorgenommen werden. Einer der beiden USB-Ports dient als Konfigurations-schnittstelle und kann an einen gewöhnlichen Laptop, PC oder ein Tablet mit normaler USB-Host-Schnittstelle über ein Mikro-USB-Kabel angeschlossen werden. Über diese Schnittstelle können das Gerät lokal konfiguriert und Software-Updates durchgeführt werden. Der andere USB-Port ermöglicht die Verbindung zwischen dem CC611 und einem vorhandenen Ethernet-/WiFi-Netzwerk. Der CC611 kann für Abrechnungszwecke auch mit einem elektronischen Haushaltszähler verbunden werden.

Um in allen Umgebungen einen guten Empfang zu sichern, verfügt der CC611 auch über eine extern angebrachte Antenne für 3G-Kommunikation. Die Interaktion mit dem Benutzer wird vereinfacht durch ein RFID-Modul, das einen RFID-Kartenleser und LEDs beinhaltet. Es gibt zwei Möglichkeiten, den Ladevorgang zu starten:

Abb. 1

Anschlussbild für einen Ladepunkt mit Kabel und Typ 2 Stecker

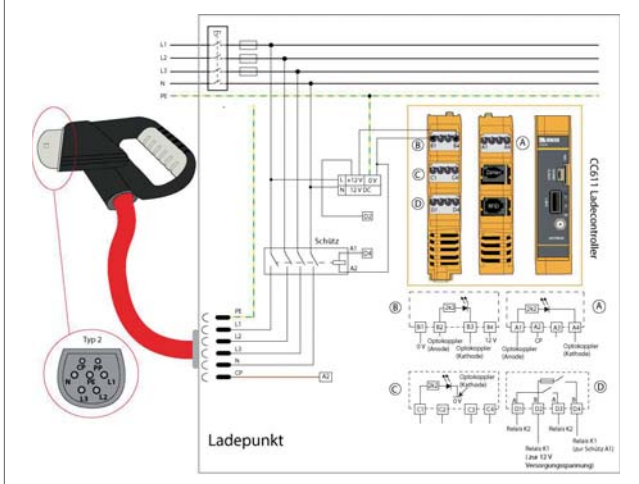
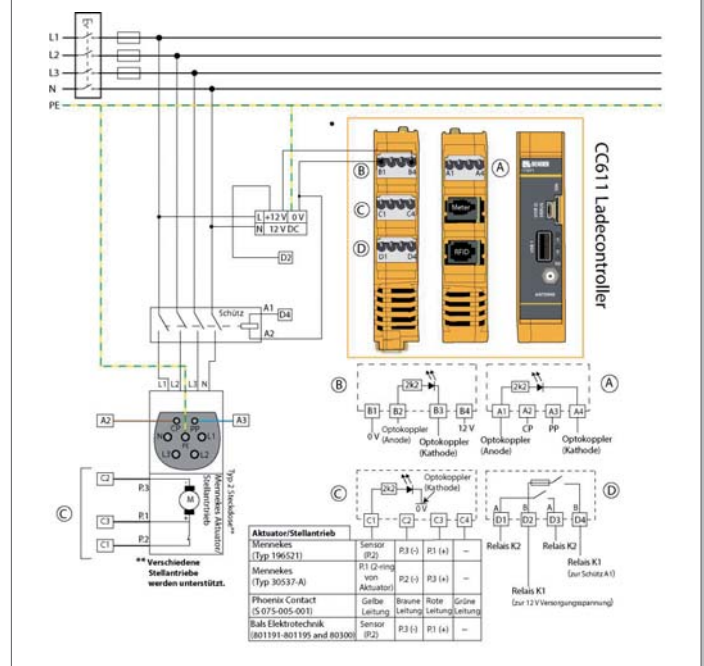


Abb. 2

Anschlussbild für einen Ladepunkt mit Typ 2 Steckdose



indem man eine gültige RFID-Karte an das Lesegerät hält oder per Fernaktivierung mit dem Backend-System über OCPP. Im Offline-Betrieb kann der Charge Controller entweder den Ladevorgang ohne Autorisierung erlauben oder den Benutzer auf RFID-Basis und einer lokalen „White list“ mit den autorisierten RFID-Karten berechtigen.

## CC612 – zukünftigen Anforderungen entsprechen

Zukünftige Ladepunktsysteme werden eine Power-Line-Communication (PLC) benötigen, um sowohl die „Plug & Charge“-Funktion als auch Lademanagement oder „Vehicle to Grid (V2G)“-Applikationen zu ermöglichen. Darüber hinaus ermöglicht die neue Sicherheitsnorm IEC 61364-7-722 den Einsatz von günstigeren RCD Typ A (Standard FI Schutzschalter), wenn ein zusätzlicher DC 6mA Sensor verwendet wird.

Der CC612 Charge Controller wurde entwickelt, um den obigen Anforderungen zu entsprechen. Ähnlich wie der CC611 wurde der CC612 erweitert und verfügt nun über eine interne Antenne, einen optionalen UL2231 CCID 20 Sensor, ein optionales integriertes 3G-Modem und ein optionales integriertes allstromsensitives Differenzstrom-Überwachungsgerät (RCMB) für die Überwachung von AC-Ladepunkten. Die Überwachung wird über einen extern angeschlossenen und abgeschirmten Stromwandler durchgeführt, der mit dem CC612 verbunden ist. ■

Dr. Catherine Körbächer, T-MIS  
Dipl.-Ing. Frank Mehling, T-MIS

## NEUE PRODUKTE &amp; INNOVATIONEN

Der neue Sicherheitstester

**UNIMET® 810ST**

# Weltweite Sicherheit für medizinische elektrische Geräte



Die Gesetzgebung und die Berufsgenossenschaften weisen immer wieder darauf hin, wie wichtig es ist, einen sicheren Umgang mit elektrischen Betriebsmitteln zu gewährleisten. Gerade durch die hohen Anforderungen bei Medizinprodukten müssen diese sicher sein – für Patienten, Anwender und Dritte, z. B. Besucher.

Seit mehr als 30 Jahren ist der „Bender-Tester“ ein Begriff für Qualität und Langlebigkeit im Bereich der vollautomatischen elektrischen Sicherheitstester. Mit dem neuen UNIMET® 810ST kommt nun die dritte Generation des tragbaren UNIMET® 800ST auf den Markt, der normgerecht den „Erstgemessenen Wert“ speichert, um ihn bei späteren Vergleichen als Bezugswert heranzuziehen.

Die Weiterentwicklung, der UNIMET® 810ST, besitzt ein neues PC-Modul mit einer noch höheren Performance. Somit steht dem Anwender noch mehr Speicherplatz (RAM) zur Verfügung. Die neue Software-Version 3.20 und das System-Update auf Windows CE 6.0 RC3 machen das Gerät noch stabiler.

Mit neuem Design zeigt sich der Sicherheitstester zudem in neuem Gewand. Die Tasche bietet dem Anwender nun unter anderem mehr Stauraum für Prüfspitzen und z. B. einen Scanner in der Seitentasche.

Außerdem erfüllt UNIMET® 810ST eine weitere Norm: die IEC 61010-1 zum Prüfen von Laborgeräten, selbstverständlich mit einer normgerechte Prüfung des Prüfstromes von 25 A, wie es auch die IEC 60601-1 fordert.

Der UNIMET® 810ST erlaubt als einziger Sicherheitstester der Welt die normgerechte Prüfung mit einem Prüfstrom von 25 A – schnell, komfortabel und effektiv.

Weitere Vorteile für den Anwender sind das 36-monatige Kalibrierintervall sowie die Garanzzeit von 36 Monaten. Dies bedeutet geringe Folgekosten über mehrere Jahre hinweg. ■

Karl-Heinz Rein, T-SCT

## Die weiteren Vorzüge des UNIMET® 810ST sind:

- Leichte Bedienung und Handhabung durch Windows-Oberfläche
- Gestalten eigener Prüfabläufe
- Filterfunktion zur schnellen Datenfindung
- Prüfterminverwaltung
- Mandantenfähigkeit
- Katalogsysteme
- Datenaustausch und -speicherung über Control Center
- Automatischer, teilautomatischer oder manueller Prüfablauf
- Sicht-, Elektrische- und Funktionsprüfung eigendefinierbar.





# Bender-Geräte: Intelligenz im Verbund

**Bender-Geräte dienen der Überwachung der Sicherheit von elektrischen Anlagen.**

**Im einfachsten Fall warnen die Geräte lokal, falls die elektrische Sicherheit nicht mehr gegeben ist.** Alternativ ist eine Fernübertragung von Alarmen, Messwerten und Parametern in Bender-Systemen seit Jahren verfügbar. Mit neuen Möglichkeiten zur Erfassung und Verarbeitung großer Datenmengen, mit neuen Konzepten wie Industrie 4.0 oder Internet of Things entwickeln sich auch neue Anwendungen in diesem Umfeld. Elektrische Kenngrößen sind Daten die von verschiedenen Anwendungen analysiert werden können und mit Daten aus anderen Quellen in Zusammenhang gesetzt werden. Sicherheit ist dann weiterhin ein sehr wichtiger Aspekt, aber nur einer unter vielen weiteren. Verschiedenste Anwendungen arbeiten mit diesen Daten und setzen sie in Zusammenhang zu anderen physikalischen Kenngrößen.





►►► Damit entsteht ein komplexes System mit verschiedenen Datenquellen und -senken und entsprechend vielen Kommunikationswegen. Ein System ist viel mehr als die Summe seiner Einzelkomponenten. Im System entstehen neue Möglichkeiten wie:

- Fehlereingrenzung durch Analyse von Daten aus verschiedenen Quellen
- Einsparung von zu installierenden Messstellen, besonders auch bei Nachrüstung
- Verbessertes Prognosemodell, z. B. durch Langzeitüberwachung
- Analyse von Zusammenhängen verschiedener physikalischer Kenngrößen zur Ursachenermittlung.

### Ein Verbund von Bender-Geräten als intelligentes System

Die Grundvoraussetzung ist eine leistungsfähige Kommunikation der Geräte und Sensoren untereinander. Die Kommunikationsfähigkeit alleine reicht natürlich nicht aus. Um effektiv zu kommunizieren muss jede Systemkomponente selektiv kommunizieren können. Einfach jeder mit jedem hilft nicht. Außerdem ist ein situatives Verhalten, d.h. in Abhängigkeit vom Betriebszustand der Anlage, der Umgebungsbedingungen oder der Zeit notwendig.

### Was muss zusammen passen?

- das Medium („BUS“), elektrische Leiter, Glasfaser, Funklösungen
- die Architektur der Kommunikation, zu unterscheiden sind:
  - Master-Slave, d.h. ein Mastergerät fragt alle anderen zyklisch ab. Vorteil: robust, einfach, Nachteil: um den Ausfall der gesamten Kommunikation zu verhindern muss der Master redundant ausgelegt werden
  - Peer-to-Peer, alle Geräte können miteinander kommunizieren. Vorteil: robust und flexibel, Nachteil: komplex
- die Protokolle, d.h. die Einigung auf eine Sprache. Protokolle haben sich in Regionen, Branchen und Anwendungen unterschiedlich verbreitet z. B. Internet: TCP, UDP/IP, Feldbusebene: Modbus, Profibus, CAN und viele proprietäre Protokolle.
- die Semantik, d.h. eine Einigung über den Inhalt, bzw. die Bedeutung der ausgetauschten Nachrichten.

Bender hat mit seinen Geräten und Kommunikationsbausteinen mehrere flexible Lösungen. Bisher nutzten die Bender-Geräte das BMS\* Protokoll und über Gateways wurde die Anbindung an andere Protokollwelten geschaffen. Basis des BMS Bus ist die RS-485-Schnittstelle als physikalische Schicht über Zweidraht-Leitung und das Bender-eigene Master-Slave Protokoll mit eigener, optimierter Syntax und Semantik.

In Zukunft wird von Bender-Geräten eine IP-basierte Kommunikation direkt unterstützt, ohne den Komfort des BMS zu verlieren. Damit kann die Internet-Infrastruktur, wo immer vorhanden, mitgenutzt werden.

## Die Bender-IP-basierte Kommunikationslösung ist BCOM

### Das bedeutet:

- Standardprotokolle soweit wie möglich, z. B. IP, UDP, TCP, DHCP, DNS, NTP, JSON, ...
- und spezifische Erweiterungen um die Leistungsfähigkeit und den Bedienkomfort zu erhöhen.
  - Addressing
  - Auto-Discovery
  - Alarming
- Plug and play  
d. h. kein langwieriges Konfigurieren des Netzwerks
- Skalierbare Topologie
  - von keiner Kommunikation bis zur Vollvernetzung
  - von zwei Teilnehmern bis zu 64.000 Geräten in einem einzelnen System
  - kein Server oder Master notwendig, kein Polling
- Integration von Feldbusgeräten, auch von Drittherstellern, über einfache Proxys.



### Bereits verfügbare erste BCOM-Lösungen von Bender

sind die neuen Geräte der COMTRAXX®-Reihe, COM465IP, COM465DP und CP700 V2.0. Dies sind Condition Monitore mit integrierter Gateway-Funktion für die Einbindung von bekannten kommunikationsfähigen Bender-Geräten in Ethernet-TCP/IP-Netzwerke.

Sie verfügen über eine Weboberfläche zur Darstellung aller Zustände des Systems, zur kundendefinierten Visualisierung, die Anzeige aller Ereignisspeicher und Datenlogger in grafischer Form. Neben der Verwendung mit allen kommunikationsfähigen Bender-Geräten, unabhängig vom verwendeten Bus-System (BMS, BCOM oder Modbus), wird auch die einfache Integration von Fremdgeräten via Modbus unterstützt. Die Vergabe von individuellen Texten und E-Mail-Benachrichtigung bei Alarmen ermöglichen die größtmögliche Anpassung an die Anforderungen der jeweiligen Anlage.

Durch die Gateway-Funktion ist die Verbindung zu externen Anwendungen, z. B. zu einem Leitstand oder zur Gebäudeleittechnik möglich.

Zum Funktionsumfang gehören ebenfalls die schnelle, einfache Parametrierung aller den COMTRAXX®-Condition Monitoren zugeordneten Bender-Geräte sowie die Reportfunktion zum Dokumentieren, Speichern und Wiederherstellen von Einstellungen.

Durch die Anbindung über die Condition Monitore der COMTRAXX®-Reihe steht die große Vielfalt heutiger Produkte bereit für den Einsatz mit zukunftsweisenden intelligenten Systemen.

Die neuen ISOMETER® der Baureihe iso685 gehören zu den ersten Geräten, die das neue, leistungsfähige BCOM-Kommunikationsprotokoll bereits nativ unterstützen. Weitere Bender-Schutzgeräte werden folgen. ■

Dipl.-Ing. Joachim Wagner, T-SCT  
Dipl.-Ing. Friedhelm Dalitz, T-SCT



## Isolationsüberwachungsgeräte der Firma Bender GmbH & Co. KG

finden in vielen Teilen des Transportgewerbes zur Erhöhung des Sicherheitsniveaus Anwendung. Im Bereich der Bahntechnik finden sich Installationen auch in zentralen Einheiten wie Stellwerken wieder. Dort werden gemäß Regelwerken wie der Konzernrichtlinie 892 der Deutschen Bahn Netz AG (DB Netz) Grenzwerte für diese Anlagen überwacht.



## Neue Ideen zur Datennutzung von Isolationsüberwachungsgeräten im Bahnbereich

### Datenlogger sammelt Werte



Datenlogger

Im konkreten Fall liegt der Ansprechwert bzw. Alarmwert für den Isolationswiderstand von Kabelanlagen in Stellwerken bei 30 k $\Omega$ . Bei Unterschreitung sind Korrekturen bzw. Gegenmaßnahmen einzuleiten. Eine weiterführende Untersuchung über die Grenzwertbetrachtung hinaus findet allerdings nicht statt, obwohl die Geräte grundsätzlich über Schnittstellen zur Datenausgabe verfügen.

Die DB Netz, Bender und das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR) haben daher eine Kooperation ins Leben gerufen, bei der prototypisch die Potentiale einer kontinuierlichen Überwachung der Messwerte erprobt werden sollen. Dabei wurde im Stellwerk Plattling (Bayern) ein Datenlogger, der seitens Bender entwickelt wurde, angeschlossen (Abbildung 1). Dieser schreibt die einzelnen Messwerte der RS-485-Schnittstelle mit und stellt diese für eine weiterführende Analyse als Datei bereit. Die RS-485-Schnittstelle ist dabei auf den Modus „isoData“ parametrisiert, da eine unidirektionale Kommunikation Voraussetzung zur Nachrüstung ist. Die Rückwirkungsfreiheit des Datenloggers muss sichergestellt sein.

Die Verfügbarkeit dieser Daten eröffnet dem Anwender nun mehrere Optionen.





Abb. 1

Datenlogger an RS-485-Schnittstelle eines Bender-ISOMETER® IRDH265 in Plattling

## Störungen besser und objektiver nachvollziehbar

Erstens können Störungen retrospektiv nachanalysiert werden. Bei einer Störung kann diese genauer und objektiver dokumentiert werden. Treten beispielsweise kurzzeitige Unterschreitungen des Grenzwertes auf, die nach wenigen Sekunden wieder verschwinden, löst dies den Alarm aus und ruft die Instandhalter auf den Plan. Betrachtet man die Daten im Nachgang können selbst solche Störungen identifiziert werden, die schon wieder verschwunden waren, als das Reparaturteam eintraf. Es können Zeitpunkt des Eintretens und Dauer analysiert und ggf. mit Hilfe des Anlagenzustands die Ursache ermittelt werden.

Zweitens können die Daten mit anderen verbunden werden, wie z. B. Wetter- oder betrieblichen Daten. Abbildung 2 zeigt ein Realdatenbeispiel, bei dem ein extrem niedri-

Abb. 2

Veränderung des Isolationswiderstandes infolge eines Starkregens

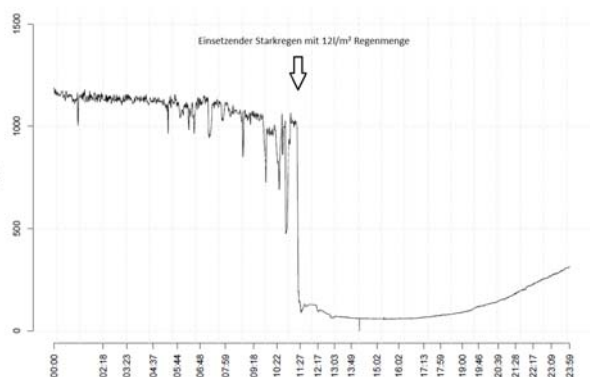
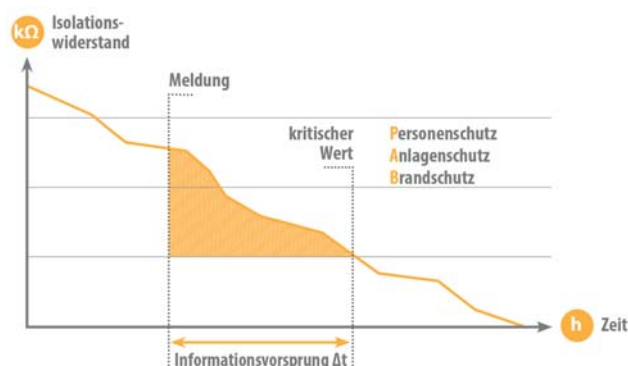


Abb. 3

Modell des Informationsvorsprungs durch kontinuierliche Überwachung nach [1]



ger Wert genau mit Starkregen von 12 l/m<sup>2</sup> zusammenfällt. Es lassen sich also Hypothesen und Erfahrungswerte ableiten, wie robust eine Anlage beispielsweise gegenüber Regen ist. Sind diese erst einmal bekannt, können prognostische Modelle erstellt werden und beispielsweise anhand der Wettervorhersage Störungen vorhergesagt und besser antizipiert werden. Insgesamt steigt so das Verständnis über das Verhalten einer Anlage auf äußere Einflüsse.

Drittens können neben den punktuell auftretenden Effekten, die meist auf externe Einflüsse zurückzuführen sind (wie z. B. das bereits erwähnte Wetter), auch langfristige Degradationsprozesse beobachtet werden. Diese entstehen durch kontinuierliche Abnutzung der Anlage bzw. permanente Belastung. Abbildung 3 zeigt eine modellhafte Vorstellung dessen [2]. Kann eine derartige Degradation beobachtet werden, ergeben sich ein Informationsvorsprung und damit eine gewisse Vorwarnzeit, die genutzt werden kann, um den optimalen Re-Investitionszeitpunkt zur Erneuerung oder Instandsetzung zu bestimmen. ►►►

[1] [www.bender-de.com](http://www.bender-de.com): „Produktübersicht: ISOMETER® – Isolationsüberwachungsgeräte, ISOSCAN® – Einrichtungen zur Isolationsfehlersuche EDS“, Seite 4, [http://www.bender-de.com/fileadmin/products/b/d/Produktuebersicht-Isometer\\_PROSP\\_de.pdf](http://www.bender-de.com/fileadmin/products/b/d/Produktuebersicht-Isometer_PROSP_de.pdf)

[2] Wolfgang Hofeinz: „Schutztechnik mit Isolationsüberwachung“, VDE-Schriftenreihe 114, Seiten 151-154

## ►► Erfahrungsdaten für besseres Verständnis und Prävention

Die Zurverfügungstellung der Daten ermöglicht dem Betreiber also perspektivisch die Option, seine Systeme besser zu verstehen und damit von einer rein reaktiven Instandhaltungsstrategie (Reagieren auf gemeldete Fehler) auf eine präventive Instandhaltungsstrategie überzugehen. Diesen Trend hat auch die DB Netz erkannt und arbeitet seit einiger Zeit unter dem Namen DIANA an einer Diagnoseplattform, zur Sammlung und Verarbeitung von Diagnosedaten ihrer Feldelemente. Durch den hohen Verbreitungsgrad der Geräteserie Isolationsüberwachungsgerät ISOMETER® vom Typ IRDH265 besitzt die DB Netz bereits in vielen Stellwerken Systeme, die durch einen Datenlogger leicht für diesen Zweck erweiterbar sind.

Abb. 4

Rohdaten der Isolationsmessung vom 1. Februar 2015

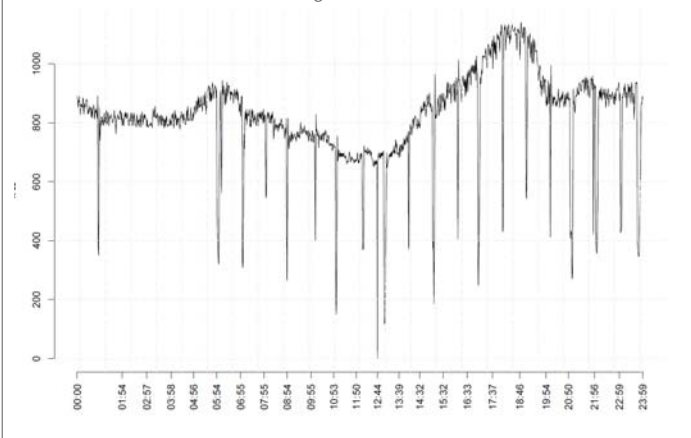
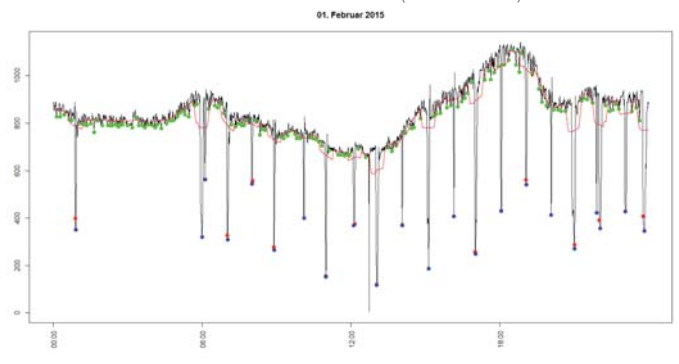


Abb. 5

Rohdaten mit automatischer Peak Detektion (blaue Punkte)



Ferner sind künftige Gerätegenerationen nicht nur durch mehr und genauere Messdaten gekennzeichnet, sondern auch durch standardisierte Datenübertragungsschnittstellen, die die beschriebene Methodik über Gateways professionalisieren. Die innerhalb dieser Kooperation erarbeiteten Inhalte fügen sich also nahtlos in die Strategie der DB Netz ein, so dass Bender mit seinen Produkten schon heute in der Lage ist, an innovativen Projekten seiner Kunden teilzunehmen. Das DLR kann an dieser Stelle mit seiner langjährigen Erfahrung im Bereich der Zustandsbestimmung von Bahnanlagen Beiträge leisten, indem Erfahrungen auf diesen Anwendungsfall übertragen werden, beispielsweise aus der Weichen- oder Oberbaudiagnose.





„**Künftige sind Gerätegenerationen** nicht nur durch mehr und genauere Messdaten gekennzeichnet, sondern auch durch standardisierte Datenübertragungsschnittstellen, die die beschriebene Methodik über Gateways professionalisieren.“

## Prognosen durch sichtbare Peaks

Neben den Wettereffekten können weitere Phänomene in den Daten beobachtet und untersucht werden. Abbildung 4 zeigt die Messdaten des 1. Februars 2015. Dort stechen die punktuellen Einbrüche (Peaks) der Messwerte ins Auge. Diese scheinen auf ein Problem hinzudeuten, das noch nicht soweit eskaliert ist, dass die Fehlergrenze unterschritten wurde, jedoch potentiell Störungen verursachen kann. Diese Peaks können mittels Wavelet-Transformation automatisch detektiert werden, was in Abbildung 5 zu sehen ist (blaue Punkte). Zählt man nun die Anzahl der Peaks pro Tag und fasst diese zusammen, erhält man eine, wie in Abbildung 6 gezeigte Tendenz. Dabei ist erkennbar, dass die Anzahl der Peaks zum Sommer hin abnimmt, die Anlage zu dieser Jahreszeit also potentiell robuster läuft. Dies sind erste zaghafte Ansätze einer möglichen Prognose, bei der noch zu bestimmende Bewertungsparameter aus den Rohdaten abgeleitet und über die Zeit beobachtet werden. Abbildung 7 illustriert dabei den möglichen Fortschritt als Modell.

Aktuell befindet sich der Stand im Bereich der Datenerfassung und des Monitorings. Es werden erste Auffälligkeiten identifiziert, beispielsweise das großflächige Absacken der Werte durch Regen oder die kurzen Peaks, deren Ursache noch unbekannt ist.

Die Identifikation von Parametern, deren Ursachen sowie deren Beurteilung sind aktueller Gegenstand der Forschungsarbeiten des DLR, die im Rahmen dieser Kooperation mit der DB Netz und Bender entstehen und zukünftig noch weiter ausgebaut werden. ■

Dipl.-Geolnf. Christian Linder  
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.  
Institut für Verkehrssystemtechnik

Abb. 6

Die sich verringernde Anzahl der Peaks pro Tag von Februar bis Mai

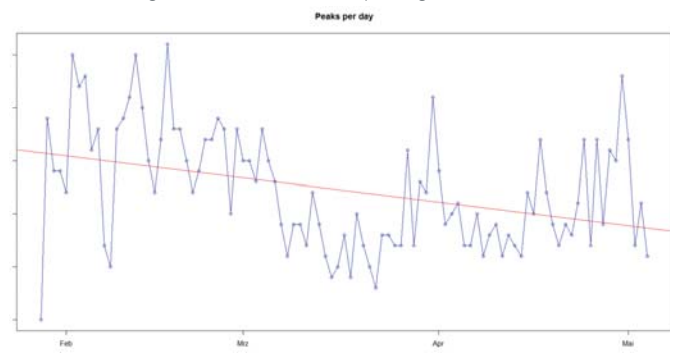
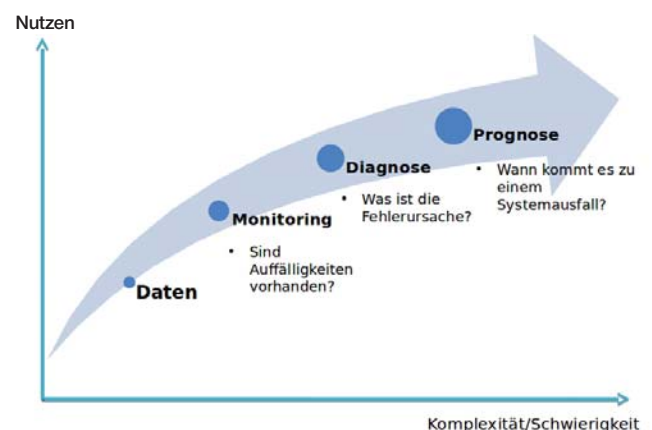


Abb. 7

Modell der Komplexität von Anlagendiagnosesystemen gegenüber deren Nutzen





## Mit Sicherheit pünktlich ankommen

**Bender schützt** die Stromversorgung von Signalanlagen der britischen Network Rail



**Network Rail** hat sich als Eigentümer und Betreiber der britischen Schienennetze für eine integrierte Lösung zur Isolationsüberwachung und Erdschlusssuche von Bender entschieden, die eine intelligente Überwachung der Signalanlagen-Stromversorgung ermöglicht. In Zusammenarbeit mit der britischen Giffen Group wird das Schienennetz umfassend mit elektrischer Sicherheit ausgestattet.





Mit einem Volumen von 2,7 Millionen britischen Pfund handelt es sich um den bisher größten Einzelauftrag für Bender UK. Geliefert werden sollen mehr als 400 integrierte Schutzsysteme zur Überwachung und zum Schutz von elektrischen Systemen und Anlagen des Schienennetzes.

Die in das Signalsystem RS3 (Rail Signaling) integrierten Geräte zur Isolationsüberwachung und Einrichtungen zur Isolationsfehlersuche wurden von Bender für Relais-Stationen und Standorte entlang der Bahnstrecken entwickelt. Die Lösung basiert auf Technologien, die sich bereits bei Network Rail in Großbritannien bewährt haben und nun in einer neuen Generation verbesserte Zuverlässigkeit bei einfacherer Installation und Inbetriebnahme bieten.

Zu den neuen Geräten zählt auch ein GSM-fähiger Datenlogger für direkte Echtzeit-Kommunikation mit der intelligenten Infrastruktur der Bahnanlage, damit Isolationsfehler unmittelbar nach der Entdeckung gemeldet werden können.

## Isolationsfehler in Echtzeit lokalisieren

Das RS3-System ist in der Lage, die Position des Fehlers zu lokalisieren, so dass die Instandhaltungsteams schneller reagieren können, die Sicherheit erhöht wird und weniger Kosten durch Stillstandszeiten anfallen. Fehler im Stromnetz können diverse Ursachen haben, etwa fehlerhafte Anschlüsse, Isolationsbrüche oder Schäden an Kabeln z. B. durch Nagerbisse. Wenn derartige Fehler zu einem Erdschluss der Stromversorgung führen, wird dies sofort von den Bender-Geräten erkannt. Die Stromnetzinfrastuktur des Schienennetzes zieht zunehmend auch Kabeldiebe an und auch solche Vorfälle können schnell erkannt werden.

## Schnelle Reaktion ...

Das RS3-System überwacht die Isolationswerte kontinuierlich und zeigt somit den Status des Versorgungssystems in Echtzeit. Wenn der Isolationswert abfällt, zeichnet das System den Fehler auf und die Bender-Geräte erzeugen ein Teststromsignal oder einen Testimpuls, der am Fehlerort in die Erde geleitet wird.

Die Instandhaltungsteams werden in den vom Fehler betroffenen Bereich des Versorgungssystems geführt: Mit einem tragbaren Bender-Gerät kann dann durch Verfolgung des Impulses im Kabel entlang der Gleise die genaue Fehlerposition bestimmt werden.

## ... weniger Kosten

Network Rail entstehen bei Signalausfällen mit Auswirkungen auf Betrieb der Infrastruktur und möglichen Stillstandszeiten erhebliche Kosten. Daher ist eine schnelle Reaktion und Fehlerbehebung entscheidend.





Die RS3-Einheiten werden in der Regel vorgetestet in separaten Schränken geliefert, wodurch sie zur Installation und Inbetriebnahme neben den vorhandenen Systemen der Stromversorgungsinfrastruktur für bis zu 650 V AC einfach nur angeschlossen werden müssen. Das RS3 kann zur Installation in Schaltschränken von Drittanbietern auf einer Gehäuseplatte geliefert werden.

Bender hat darüber hinaus auch eine tragbare RS-PELI-Einheit entwickelt, die entlang der Gleise eingesetzt werden kann, um Messungen und Analysen eines bestimmten Kabelabschnittes des Stromversorgungsnetzes durchzuführen und so Instandhaltungsprogramme zu priorisieren. Die Einheit versorgt sich über die Verbindung zum elektrischen Signalnetzwerk an den Gleisen selbst und ermöglicht eine Echtzeit-Überwachung des Systemstatus mit sofortiger Anzeige von Erdschlüssen und des Zustands der Isolation. Mit dieser tragbaren Einheit ist auch eine unabhängige Überprüfung der Funktion des RS-Systems möglich.

## Leistungsfähigkeit bewiesen

Steve Mason, Geschäftsführer bei Bender UK, äußert sich dazu folgendermaßen: „Das RS3 überprüft fortlaufend den Zustand des Stromversorgungssystems. Es meldet der intelligenten Infrastruktur über GSM unverzüglich, wenn sich der Zustand ändert und weist auf Fehler oder sich anbahnende Probleme hin. Der Kunde hat dann die Möglichkeit, den Fehler sofort zu beheben oder einen Instandhaltungseinsatz zu planen, indem er Ersatzteile bestellt oder die Demontage und Neuinstallation einer Schaltanlage veranlasst.“

## Technik und Manpower

Bender UK hat die Leistungsfähigkeit des RS3-Systems in Feldversuchen nachgewiesen. In einem Fall öffnete das Instandhaltungsteam so rechtzeitig aufgrund der Hinweise des Systems einen Kabelschacht neben den Gleisen. Infolge eines Erdschlusses glühte das Kabel bereits und hätte schwerwiegende Störungen innerhalb des Netzes verursachen können.“

Das intelligente Isolationsüberwachungsgerät RS3 mit der Einrichtung zur Isolationsfehlersuche ist Teil des Angebots an Schutzlösungen für Bahnanlagen von Bender UK, das außerdem auch Überwachungs-lösungen für Weichenheizungen und -motoren sowie für Spannungsnetzwerke von Bahnübergängen umfasst.

## Eine starke Partnerschaft

Um auf die spezifischen Anforderungen des britischen Schienennetzes und dessen Betreiber umfassend reagieren zu können, ist Bender eine Partnerschaft für Fertiglösungen zum Schutz von Gleissignalanlagen mit dem britischen Unternehmen Giffen Group eingegangen.

Der neue Partner, spezialisiert auf Versorgungsanlagen für Signal- und Schieneninfrastruktur, verfügt über ausgewiesenes Fachwissen im Bereich der Elektrik, Signaltechnik und Versorgungsnetze und ist ein anerkannter Partner für Installationen in umfassend regulierten Schienennetzumgebungen. Gemeinsam bieten Bender und Giffen mit der Lieferung von Bender-RS3-Systemen eine vollständige Lösung für Schienennetzbetreiber.

Die Giffen Group verfügt über eine Zulassung als Hauptauftragnehmer für die britische Network Rail und beschäftigt mehr als 140 Projektmanager, Ingenieure und Techniker mit Erfahrung im bahntechnischen Bereich.

Wenn Bender-Geräte Fehler erkennen, werden die Betreiber des Schienennetzes, die mit der Instandhaltung von über 15.000 Schienenkilometern bereits gut ausgelastet sind, möglicherweise zusätzlich unter Druck gesetzt. Giffen verfügt jedoch über das notwendige Personal und Fachwissen zur Durchführung der erforderlichen Arbeiten, damit verbesserte Sicherheit und maximale Verfügbarkeit des Systems gewährleistet sind.

Steve Mason dazu: „Die Kombination unserer Ressourcen für ein erweitertes Leistungs- und Service-Paket für Schienennetzbetreiber ist eine natürliche Entwicklung. Sie bietet unseren britischen Kunden eine umfassende Fertiglösung einschließlich Lieferung und Installation der Geräte sowie Behebung der mit RS3 unmittelbar erkannten Fehler, so dass potentiell schädliche Zugverspätungen und erhebliche Folgekosten vermieden werden.“ ■

Chris Nelson, Bender UK





Spezialisten besuchen Spezialisten

## Isolationsfehlerlokalisierung in PV-Anlagen



**SMA Solar Technology AG** zu Besuch bei Bender



Am 27. Juli 2015 begrüßte die Bender GmbH & Co. KG Martin Kinne, SMA Vorstand Vertrieb & Service, und Boris Bornewasser, SMA Strategischer Einkauf. Anlass des Besuches war die Demonstration einer Isolationsfehlersuche im nahe gelegenen Solarpark Buchenberg in Staufenberg-Daubringen.



**Zu Beginn des Besuchsprogramms** stand ein Rundgang durch die Bender-Fertigung an. Bei der anschließenden Besichtigung des Bender-Testlabors wurde den Gästen ein Eindruck über die Leistungsfähigkeit des Labors vermittelt.



„**Realitätsnahe Tests** sind besonders für PV-Zentralwechselrichter wichtig, da diese meist im Freien stehen und weltweit teilweise extremen Umwelteinflüssen ausgesetzt sind.“

**In diesem können extreme Umweltsituationen simuliert werden** (Wärme, Kälte, schnelle Temperaturwechsel, Temperaturwechsel unter Schock und Vibration, Feuchte, EMV etc.). Realitätsnahe Tests sind besonders für PV-Zentralwechselrichter wichtig, da diese meist im Freien stehen und weltweit teilweise extremen Umwelteinflüssen ausgesetzt sind. Bender verfügt außerdem über eine Simulationsanlage, die unterschiedliche PV-Anlagen, basierend auf Messreihen im Feld, simulieren kann.



Bender-EMV-Prüflabor

## Einsichten aus der Praxis

Nach dem Besuch der Labors fuhren die Teilnehmer zum Solarpark Buchenberg in Daubringen bei Staufenberg (s. Infobox S. 35). Der Anlagenbetreiber Uwe Kühn (Geschäftsführer der Sonnenland eG) kam zu der Demonstration hinzu – ein Glücksfall, denn seine Berichte und Einschätzungen aus der Betreiberpraxis stellten sich als sehr bereichernd für die Diskussion dar. Uwe Kühn ließ keinen Zweifel daran, dass er über einen Aufpreis für eine integrierte Isolationsfehlersuche „... gar nicht nachdenken“ (Zitat) würde, wenn es der schnellen und sicheren Identifizierung von Isolationsfehlern diene. Aufgrund seiner Praxiserfahrung mit Isolationsfehlern liegt es für ihn auf der Hand, dass sich die Anschaffungskosten schnell amortisieren würden – allein schon aufgrund der Einsparungen und der Vermeidung von Ertragsausfällen, da die Anlage zur Fehlersuche nicht abgeschaltet werden muss. Den eigentlichen Mehrwert sieht er aber darin, die Anlage fehlerfrei halten zu können. Schließlich handelt es sich um ein Millioneninvestment, das über einen Betriebszeitraum von zwanzig Jahren

kalkuliert wurde. Der Bedarf ist groß: So berichtete er unter anderem von beschädigten Modulen durch Steinwurf, Beschädigungen durch Taubenkot und Nagetierbiss sowie von Abschaltungen wegen undichten Steckverbindern.



Von links nach rechts: Die Herren Becker, Dr. Pieler, Bornewasser, Kühn, Kinne, Geiß



►► Die Simulation einer Isolationsfehlersuche startete zunächst mit einem niederohmigen Isolationsfehler an einem präparierten Modul. Dieser wurde am Isolationsüberwachungsgerät ISOMETER® isoPV-1685PFR festgestellt. Zur Visualisierung des Fehlers im PV-Feld wurde ersatzweise ein zusätzliches Gateway (COM460IP) genutzt, das die Daten an ein Notebook weitergab. Im Serieneinsatz kann die CAN-Schnittstelle des isoPV1685PFR direkt in den Wechselrichter eingebunden werden, sodass kein Gateway oder Notebook erforderlich ist. Das isoPV1685PFR meldete den Fehler in Form eines Isolationswiderstandes  $< 200 \text{ Ohm}$ , weil eben ein solcher Fehler erzeugt wurde. Das Gerät kann aber auch hochohmige Fehler melden.



ISOMETER® isoPV1685PFR

Im Fehlerfall aktiviert sich automatisch der Prüfstromgenerator im isoPV1685PFR, der nun die Fehlersuche mittels des mobilen Isolationsfehlersuchgerätes EDS195P ermöglicht. Dieses mobile Gerät wurde zunächst am Zentralwechselrichter eingesetzt, an welchem neun Stringcombiner zusammenkamen. Mittels einer größeren Stromzange wurden jeweils zwei zusammengehörige Kabel

(Plus und Minus) umfasst. Damit konnte der fehlerhafte Stringcombiner schnell und eindeutig identifiziert werden.



### Vereinfachte Fehlersuche

Danach wurde die größere Zange entfernt und mittels eines T-Stücks zwei kleinere Stromzangen am EDS195P angeschlossen, woraufhin es sich zunächst neu kalibrierte. Die Zangen müssen in diesem Moment in Ruhe sein, damit keine Störungen durch das Erdmagnetfeld erfasst werden. Anschließend wurde im Stringcombiner der fehlerhafte String identifiziert, indem jeweils eine Zange um das Plus- und die andere Zange um das entsprechende Minus-Kabel gelegt wurde. Die Anlagenbeschriftung ermöglichte eine einfache Zuordnung, was die Identifizierung des fehlerhaften Strings erleichterte. In anderen Anlagen fehlen



häufig Beschriftungen oder sie sind fehlerbehaftet. Auch in diesem Fall lässt sich die Fehlersuche im Prinzip in der gleichen Weise realisieren. Das Messverfahren lässt sich sogar dafür nutzen, in fehlerhaften oder fehlerfreien Anlagen die Beschriftung nachzuholen oder zu korrigieren, ohne dafür abschalten zu müssen.



Zuletzt wurde entlang des als fehlerhaft identifizierten Strings auf der Rückseite der Module gemessen. Das fehlerhafte Modul wurde vom EDS195P zweifelsfrei identifiziert. Hierbei ist unerheblich, ob die Fehlerursache z. B. eine beschädigte Isolation der Kabel, Feuchtigkeit in den Steckverbindungen oder das Modul selbst wäre. In allen Fällen wird der Fehler zuverlässig erkannt.

## Das Beste zum Schluss

Das Verfahren zur Isolationsfehlerlokalisierung in PV-Anlagen bietet wirtschaftliche Vorteile und der einmalige Aufpreis dafür rentiert sich für den Betreiber schon nach kurzer Zeit. Ein weiterer Vorteil von unschätzbarem Wert besteht aber in der erhöhten Sicherheit: In ungeerdeten Netzen (IT-Netzen) ist aus gutem Grund normativ gefordert, dass Isolationsfehler so schnell wie möglich lokalisiert und behoben werden müssen, was mit obigem Verfahren besser möglich ist. Zudem ist zur Fehlersuche kein selektives Abschalten mehr notwendig, sodass ungewollte Ausfälle bei der Stromeinspeisung entfallen. Auch manuelle Schaltvorgänge in der Anlage sind nicht mehr erforderlich, sodass auch das damit verbundene Risiko für den Techniker entfällt. ■



*Dr. Dirk Pieler  
CEO*

## INFO

### **Solarpark Buchenberg in Staufenberg-Daubringen**

Der Solarpark verfügt über 223 Photovoltaik-Anlagen.  
Insgesamt ist eine Photovoltaik-Leistung von ca. 2.292 kW installiert.  
Pro Jahr wird 1.297.879,60 kWh Photovoltaik-Strom produziert.

### **SMA Solar Technology AG**

mit Hauptsitz im nordhessischen Niestetal ist, mit einem Umsatzvolumen in 2014 von über 800 Millionen Euro, der weltweit umsatzstärkste und deutschlandweit bekannteste Hersteller von Wechselrichtern für Photovoltaikanlagen. Das Unternehmen beschäftigt derzeit ca. 4.000 Mitarbeiter und ist mit Niederlassungen in insgesamt 21 Ländern vertreten.



# Retrofit – aus alt mach neu



In zahlreichen Krankenhäusern befinden sich im Stromversorgungsbereich elektrische Geräte, die den Anforderungen an einen zuverlässigen Betrieb nicht mehr genügen. Im Laufe der Jahrzehnte entstanden eine Vielzahl von Schalt- und Überwachungsgeräten, deren Funktionssicherheit oft nicht mehr gegeben ist oder die aufgrund veränderter gesetzlicher Rahmenbedingungen nicht mehr den Normen entsprechen. Hierzu zählen auch IT-Netze (ungeerdete Netze), die mit und ohne Umschaltanlage versorgt werden.

Bender hat es sich zum Ziel gesetzt, möglichst für jede im Feld befindliche Anlage einen zeitgemäßen und vor allem einen betriebssicheren Ersatz anbieten zu können. Im folgenden Beitrag wird anhand zweier Standorte mit unterschiedlichen Vorgaben aufgezeigt, auf welche Weise Bender dafür Sorge trägt, dass Krankenhausverantwortliche wieder auf der sicheren Seite stehen, bevor die Überalterung der Anlagen zum Problem wird. Mit seinen Retrofit-Maßnahmen sorgt Bender für eine qualitative Bestandsaufwertung ohne den Einsatz umfangreicher finanzieller Mittel.

## Kreisklinik Dillingen-Wertingen

Am Standort Dillingen, nördlich von Günzburg gelegen, existierte eine Reihe von Umschaltanlagen, die ein 3-Phasen IT-Netz mit der früher üblichen Spannung von 230 Volt Phase-Phase bedienen. Aus diesem Grund wurde von Bender eine Sonderversion des Umschalt- und Überwachungsmoduls ent-

wickelt und die nicht mehr funktionssicheren Isolationsüberwachungsgeräte ersetzt. Auf Grund von überlagerten Gleichspannungen, wie sie heute immer bei elektronischen Netzteilen zu finden sind, kann es bei alten Isolationsüberwachungsgeräten zu fehlerhaften Messungen kommen.

Zur Sicherstellung von Alarmen und Meldungen wurde danach im versorgten Raum eine Melde- und Prüfkombination MK2430-11 montiert. Die zwischen dem Schaltschrank und der alten Meldekombination verlegten Kabel konnten weitergenutzt werden. So entstand kein zusätzlicher Installationsaufwand.

## Das DIAK Schwäbisch Hall

In diesem Haus wurden im Laufe eines Jahres insgesamt elf in die Jahre gekommene Umschaltanlagen durch ein automatisches Umschaltgerät mit Überwachung für ungeerdete Sicherheitsstromversorgungen vom Typ ATICS-2-63A-ISO ersetzt. Speziell bei



solchen Umbauten ist die schlanke Bauform der neuen Bender-Umschaltung sehr vorteilhaft, da sich der Montageaufwand wesentlich einfacher gestaltet. Auf den Abbildungen 1 und 2 ist zu erkennen, wie sich der Umbau darstellt. Auch hier wurde für Meldezwecke eine MK2430 montiert und zwar in eine eigens aus dem Bestandstabelleau herausgefräste Öffnung (Abb. 3).



Abb. 1



Abb. 2

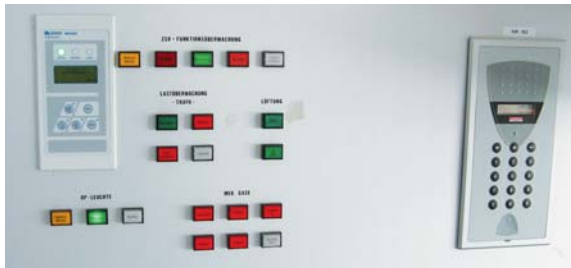


Abb. 3



Abb. 4



Abb. 5

Eine Besonderheit stellte sich im Schockraum der Notaufnahme dar: Hier wurde eine ebenso in die Jahre gekommene Umschalteneinrichtung durch ATICS ersetzt. Das bisherige, aus zwei Teilen (Abb. 4 und 5) bestehende Anzeigetableau wich einem Melde- und Bedientableau vom Typ TM800, welches exakt nach Maß dem bisherigen Ausschnitt angepasst wurde und alle Anzeigefunktionen, auch die der Befeuerung des Hubschrauberlandeplatzes, enthält (Abb. 6 und 7).



Abb. 6



Abb. 7

## Funktionssicherheit an erster Stelle

Abschließend sei noch angemerkt, dass es wohl eine hohe Dunkelziffer von Krankenhäusern gibt, in denen viele solcher renovierungsbedürftiger Umschalteneinrichtungen existieren. Allein im Umfeld des technischen Außenbüros von Bender in Stuttgart dürften viele hundert solcher Geräte betroffen sein.

Der Umbau ist dringend erforderlich, da die Funktionssicherheit der alten Anlagen nicht immer gewährleistet ist und sie nicht mehr dem Stand der Technik entsprechen. Außerdem ergibt sich ein weiterer Aspekt, der zu bedenken ist: Sowohl in den Krankenhäusern als auch bei Bender befinden wir uns in einem Generationswechsel. Immer weniger Personen kennen die alten Anlagen noch im Detail, sodass es immer schwieriger wird, sie in einen akzeptablen Stand zu überführen. Die Zeit sollte genutzt werden.

Für die tatkräftige Unterstützung bei den Umbauarbeiten sowie bei der Entstehung dieses Berichts, ganz herzlichen Dank an Stefan Fischer von den Kreiskliniken Dillingen-Wertingen und Thorsten Puscher vom Diakonieklinikum in Schwäbisch Hall. ■

Jürgen Einfeld-TB Stuttgart

**Mit erstklassigem Service** für maximale Sicherheit

## Wir bieten mehr als nur Geräte



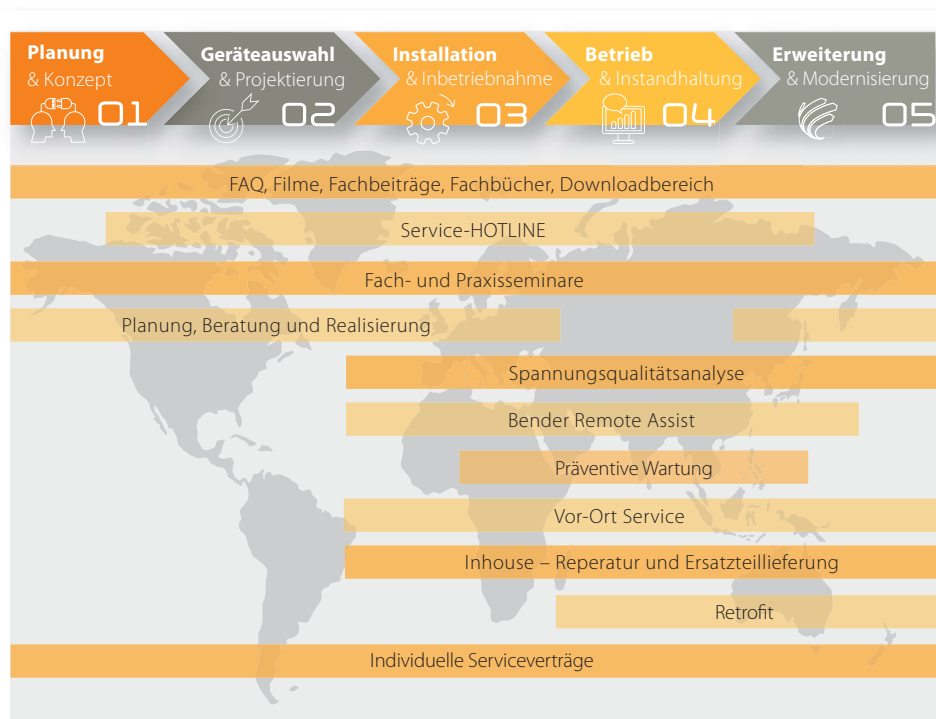
**Die rapide technologische Entwicklung der letzten Jahre** verändert die Anforderungen an Mensch und Maschine. Permanente Weiterentwicklung von Produkten und Lösungen mit zunehmender Komplexität erfordert standardisierte und flexible, an den Kundenwünschen anpassbare Dienstleistungen. Dienstleistungen, die sich an dem gesamten Lebenszyklus der alten sowie modernen Elektroinstallation orientieren. Gefragt ist heutzutage vor allem qualitativer, schneller und zuverlässiger Service, mit kompetenter Beratung und Unterstützung, raschen und flexiblen Lösungen bei Problemen, kurzen Reaktionszeiten und schnellen Durchlaufzeiten sowie proaktiver Kommunikation und Handlungsweise. Bender erfüllt diesen hohen Anspruch.

**Wir bieten mehr als nur Geräte.** Wir bieten zuverlässige Lösungen und abgestimmte Dienstleistungen für jede Phase des Lebenszyklus unserer Produkte, um eine höchstmögliche Anlagenverfügbarkeit sowie Sicherheit zu gewährleisten und somit Kosten zu senken.

## Alles aus einer Hand

Unser Service verfügt über langjährige Erfahrung im Bereich der Netzschutztechnik. Das Service-Team, ausgerüstet mit speziellen Messgeräten und modernen Werkzeugen, sorgt für einen reibungslosen Ablauf bei jeder Serviceleistung. Prozesse sind weltweit organisiert und standardisiert. Bender hat den Anspruch, bester Servicepartner über die Lebensdauer einer Bender-Komponente zu sein. Somit sorgen wir bei unseren Kunden für kontinuierliche Verfügbarkeit bei ständig optimierten Anlagen mit dem Ziel der maximalen Sicherheit und Wirtschaftlichkeit.

Der **Online Support** basiert auf einer umfassenden Informationsplattform rund um sämtliche Bender-Geräte, Systeme und verwandte Themen. Über unsere Homepage haben Kunden Zugriff auf eine Reihe von kostenlosen Hilfen und nützlichen Informationen. Neben Filmen, Produktdokumenten und fachbezogener Literatur findet der Kunde in unserer mehrstufigen Hilfe-Datenbank mit den **FAQ (Frequently Asked Questions)** zu Geräten detaillierte Fehlerbeschreibungen und Lösungen zur Problemfallbeseitigung. Wir sind zudem für unsere Kunden jederzeit auch persönlich über die Hotline erreichbar, sieben Tage die Woche. Die **Bender Service HOTLINE** ist die unmittelbare Verbindung zu einer zielgerichteten und raschen Hilfe. Hier werden Fragen unkompliziert und persönlich behandelt, egal ob es sich um eine Installation, einen Gerätefehler oder ein (fehlendes) Ersatzteil handelt. Die beste Prävention, um Fehler zu vermeiden, noch bevor sie auftreten, ist die langfristige



### Das 5-Phasenmodell\*

zeigt das vielfältige Serviceportfolio der Firma Bender im Überblick

\* In Anlehnung an das 5-Phasenmodell für Industrie-Services der ZVEI



- Weiterbildung der zuständigen Mitarbeiter. In unseren **Fach- und Praxisseminaren** steht der Mensch im Mittelpunkt. Unser Ziel ist es, nicht nur die Erfahrungen unserer Mitarbeiter an unsere Kunden weiterzugeben, sondern auch anwendergerechte Lösungswege aufzuzeigen, praktische Handhabung zu trainieren und aktuelles Wissen über wichtige Normen zu vermitteln. Damit besitzen unsere Kunden die Basis für praxisgerechte und zukunftsorientierte Entscheidungen.

### Von der Planung über die Beratung zur Realisierung

Bender unterstützt seine Kunden von der Beratung bis hin zur Lösungsfindung und hilft neben der Geräte- und Systemauswahl auch bei der Realisierung der Projekte. Wichtiger Bestandteil der Umsetzung ist natürlich eine detaillierte Erfassung des IST-Zustandes sowie die intensive Beratung zu Produkt- und Systemfragen. Mit Hilfe von Schulungen für Bedienerpersonal und Transparenz bei der Umsetzung wird das Planungsrisiko minimiert. Selbstverständlich unterstützt Bender seine Kunden auch bei Ausschreibungen und Projektvergaben.

### Immer in guten Händen

Um Störungen und Schäden vorzubeugen, bietet Bender die **Spannungsqualitätsanalyse** nach DIN EN 50160 an. Mit spezieller Energie- und Spannungsmesstechnik wird die Installation nach Oberschwingungen, Spannungsausfällen, Gleichanteilen, unregelmäßigen Spannungsschwankungen (sog. Flicker), Transienten und Asymmetrien überprüft und in einem übersichtlichen Protokoll mit Hinweis auf die jeweilige Beseitigung aufgenommen. Hierfür benutzen wir unseren eigens dafür entwickelten Power Quality- und Energy- Messkoffer. Über einen beliebigen Zeitraum sammelt dieser alle relevanten Messdaten und ermöglicht eine genaue und maßgeschneiderte Anlagenanalyse, mit der weitere Maßnahmen abgeleitet werden können. Optional können hierbei auch thermografische Untersuchungen sowie ein EMV-Check durchgeführt werden.





## Regelmäßige Wartungen – eine Sache des „Wie“

Ein sich ständig änderndes Umfeld, neue Normen und die natürliche Alterung einer Elektroinstallation erfordert individuelle und regelmäßige Überwachung und Anpassung. Unsere Servicetechniker kennen die Bender-Komponenten „bis ins letzte Bit“ und stellen diese, optimal angepasst auf die Kundeninstallation und Kundenwünsche im Rahmen unseres **Wartungs-services** vor Ort, ein. Hierfür verwenden wir ausschließlich speziell auf unsere Geräte abgestimmte Prüf- und Messmittel und halten uns dabei an die normativ vorgeschriebenen Abläufe und Grenzen. Unsere Prüfprotokolle sorgen für optimale Nachvollziehbarkeit und Transparenz. Somit werden langfristig laufende Kosten reduziert und die Betriebssicherheit gesteigert. Komplettiert wird der Service durch eine kontinuierliche Anlagenüberwachung durch Bender-Produkt- und Branchenexperten aus der Ferne, kurz: **Bender Remote Assist**. Dadurch erhöht sich die Betriebssicherheit, der Wissensvorsprung bei einem Fehler oder einer Störung kann erheblich vergrößert werden. Damit ist neben der reaktiven Instandhaltung auch eine regelmäßige Überwachung und Analyse zur proaktiven Erkennung des Instandhaltungsbedarfs möglich. Das bedeutet Zeit- und Kostenersparnis durch, schnelle Unterstützung bei akuten Anfragen.

## Wenn die Alterung von Anlagen zum Problem wird

Sollte ein Gerät defekt sein oder nicht ordnungsgemäß funktionieren, hilft der **Reparatur- und Ersatzteile-Service** mit dem Sitz in Grünberg. Neben Hard- und Software-Aktualisierungen werden auch Kalibrierungen von Bender-Komponenten angeboten und jedes fehlerbehaftete Gerät analysiert. Sollte eine Reparatur nicht mehr möglich sein oder gibt es eine wirtschaftlichere Alternative, wird der Kunde hierüber informiert und auf Wunsch eine Neugeräteeinführung eingeleitet.



Auch bei Funktionserweiterung, Modernisierung und Optimierung von Anlagen und Anlagenbereichen gibt es Unterstützung. **Retrofit** rundet das Bender-Service-Portfolio ab. Hierbei tauscht Bender Altgeräte gegen neue, effektivere und normgerechte Geräte aus. Somit werden zum einen kostspielige, nicht planbare Stillstandzeiten durch plötzliche Ausfälle verhindert, zum anderen sichern sich Kunden eine langfristige Ersatzteilverfügbarkeit.

Individuelle Serviceverträge bieten mit einer zielgerichteten Strategie die Möglichkeit, die Sicherheit und Wirtschaftlichkeit der Kundeninstallationen zu maximieren. Damit haben unsere Kunden stets einen zuverlässigen Partner, der angepasst an ihren Bedarf alle erforderlichen Servicearbeiten erledigt und kompetente Lösungen liefert. ■

M. Sc. Michael Breuer  
S-SER

## Wussten Sie schon?



Bender erfüllt mit seinen Service 5 von 6 der Dienstleistungsklassen, entsprechend der Definition des Fachverbandes Automation (ZVEI).

.....  
**Mehr unter:** [www.bender.de](http://www.bender.de) und [www.ZVEI.de](http://www.ZVEI.de)

## INFO

Für weitere Informationen zu unseren Serviceprodukten besuchen Sie uns unter: **[www.bender.de](http://www.bender.de)**

oder rufen Sie uns an unter Telefon: 0 64 01. 807 760



BENDER INTERN

## Gelungene Auftaktveranstaltungen zu den beiden ersten internationalen Bender Regionalvertriebstreffen

Bender Sales Division Meetings **APAC/EMEA**

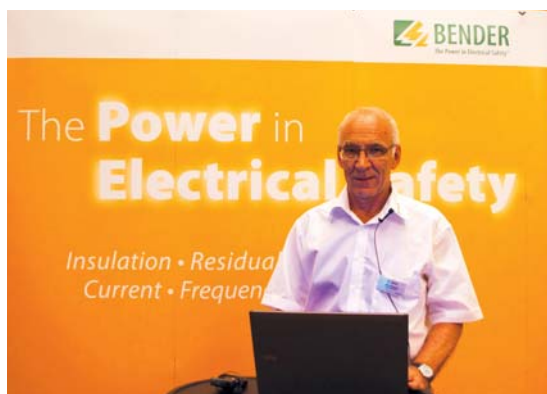
BENDER Group



Sven Holla, Elteco Norwegen

**In 2015** wurde erstmals die frühere weltweite Vertriebsveranstaltung in drei regionale Treffen aufgespalten. Ziele waren wie immer der Austausch untereinander sowie die Vertiefung und Aktualisierung von Produkt-, Applikations- und Normenwissen.

### Bender Sales Division Meeting APAC



Dipl.-Ing. Ulrich Lampe, S-APAC

Im März 2015 fand in Bangkok (Thailand) das APAC-Meeting statt, an welchem Vertriebspartner aus 24 Ländern und vier Kontinenten teilnahmen. An den drei Konferenztagen wurde über neue Standards, Produkte und Prozesse informiert. Daneben stellten die Vertriebspartner ihre Best-Practice-Projekte vor und diskutierten diese im Auditorium. Alle Konferenzteilnehmer sowie die Bender-Experten standen dabei für Fragen und Antworten zur Verfügung.

Die Bandbreite der vorgestellten Best-Practice-Projekte deckte dabei das komplette Bender-Portfolio ab, genauso vielfältig waren auch die Anwendungsgebiete. Egal ob Industrieanwendung, Öl- und Gas-Plattform, Schiffe, Bahn-Infrastruktur, Kraftwerke, Energieverteilungssysteme oder aber Krankenhaus-Stromversorgungen – um nur einige der Themen zu nennen – es war für jeden der Teilnehmer etwas dabei. Selbstverständlich kamen auch die Fachvorträge nicht zu kurz.

Der erste Tag stand dabei ganz im Zeichen des IT-Netzes (ungeerdete Stromversorgung). Dabei wurden die Änderungen in den Standards für Isolationsüberwachungsgeräte in PV-Anlagen und Krankenhaussystemen sowie Neuentwicklungen des Isolationsüberwachungsgerätes ISOMETER<sup>®</sup> iso685 und des Isolationsfehlersuchgerätes ISOSCAN<sup>®</sup> EDS440 vorgestellt. Zudem erhielten die Vertriebspartner einen Einblick in die neuen Marketing Tools.

Am zweiten Tag der Konferenz standen dann unter anderem Power Quality (PEM) und Energiezähler sowie bei den Differenzstrom-Überwachungsgeräten die LINETRAXX<sup>®</sup> RCM-Familie im Vordergrund. Hier wurden der Netzanalysator PEM735 und das RCMS150 dem Auditorium erstmalig



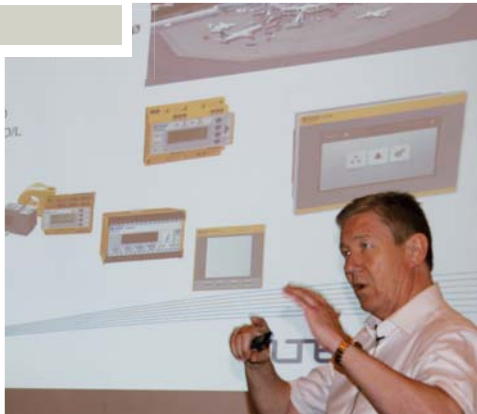




## BENDER INTERN



Luu Thuy Nhu, Dat Hung Vietnam



Sven Holla, Elteco Norwegen



►►► vorgestellt. Weitere Themen waren neue Produkte aus dem Bereich der Kommunikationssysteme wie das neue Gateway COM465-DP/IP. Zudem standen Themen wie technischer Service und Garantie auf dem Programm.



Sergio Castellari, RDI Brasilien

Den Schwerpunkt des dritten und letzten Tages bildete das Thema Krankenhaus. Neben Vorträgen und Diskussionen wurde ein praktisches Training zu Installation und Inbetriebnahme sowie Visualisierung durchgeführt.

## Bender Sales Division Meeting EMEA

Im September 2015 trafen sich für drei Tage die Repräsentanten aus 24 Ländern zum Bender Sales Division Meeting der S-EMEA-Region in Oberursel (Deutschland).

Dem Auftakt mit allgemeinen Informationen aus dem Bender-Headquarter folgte eine Art Zirkeltraining – ein Speed-Dating in kleinen Gruppen. An verschiedenen Stationen stellten die jeweiligen Entwickler und Produktmanager ihre neuen Produkte und Applikationen vor. Dabei wurden aktuelle Entwicklungen und offene Fragen diskutiert. Schwerpunkt waren hier der Netzanalysator PEM735, das 6-kanalige allstromsensitive Differenzstrom-Überwachungsgerät RCMS150 und das Isolationsüberwachungsgerät ISOMETER® iso685. Die Rückmeldungen waren entsprechend optimistisch. Man sprach vom größten Technologieschritt





Dipl.-Ing. Holger Potdevin, S-N

seit langem. Auch die dargebotenen Informationen wurden als sehr gut bewertet.



Am zweiten Konferenztag trainierten die Teilnehmer an PEM-Messkoffern. Diese Mess-Koffer ermöglichen es den Repräsentanten weltweit, Eigenschaften und Nutzen zu erläutern und im Feld zu demonstrieren. Beim Thema Datacenter wurde deutlich: Bender ist in der Lage, die Betreiber der Rechenzentren beim intelligenten Einsatz der Ressourcen zu unterstützen, um die wichtigen zukünftigen Herausforderungen wie die Erhöhung der Verfügbarkeit und Verbesserung der Energieeffizienz zu meistern.



Peter Eckert, S-EMEA

Am dritten und letzten Kongresstag hieß es „Lernen von den Besten“. Es berichteten verschiedene Tochtergesellschaften Interessantes aus ihren Ländern: In Spanien unterstützt Bender beispielsweise den Ausbau

des nationalen Bahnschienennetzes mit Produkten und Know-how. In den Niederlanden werden viele Offshore-Projekte realisiert. Die französischen Kollegen berichteten, wie die dortigen Atomkraftwerke mit Bender-Produkten sicherer gemacht werden. Von Vertretern aus dem Iran wurde betont, wie wichtig der Condition Monitor CP700 für die Großindustrie ist, um ein verlässliches Anlagen- und Energiemanagement sicherzustellen. Zu den großen Vorteilen des CP700 gehört, dass es extrem einfach zu implementieren und zu nutzen ist.



Die Stimmen am Ende beider Konferenzen waren durchweg positiv und so blieb festzuhalten, dass es noch viele Dinge zu besprechen gibt. Der Dialog wird schon bald fortgesetzt – beim Americas-Meeting im Dezember in Philadelphia. Von dem internationalen Austausch aller Partner untereinander profitieren schlussendlich unsere Kunden, denen wir so weltweit langfristig schneller, besser und lösungsorientierter zur Seite stehen können. ■

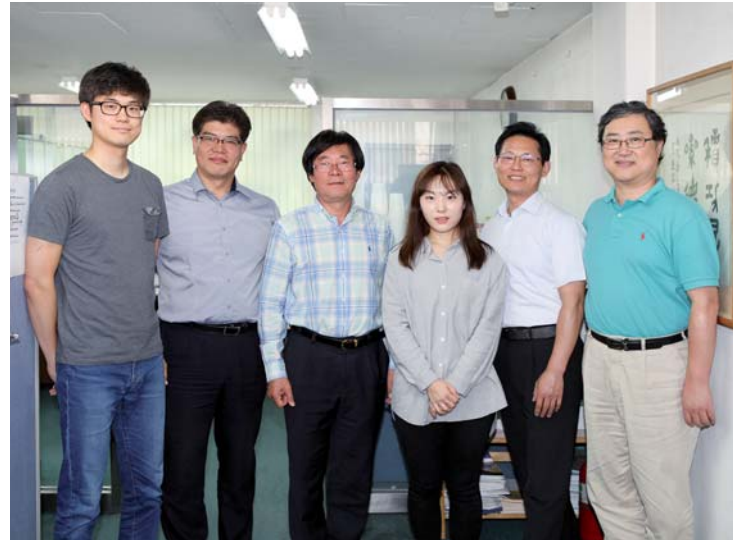
Dipl.-Wirt.-Ing. (FH) Mario Zerbe, S-APAC  
Dipl.-Ing. Ralf Wanser, S-EMEA

**WONLEE SOLUTION**

## Fachanbieter von Gesamtlösungen für elektrische Sicherheit und Stromqualität



**Wonlee Solution wurde im Dezember 2005** auf Grundlage umfangreicher Erfahrung im Bereich der Leistungsregelung und der automatischen Steuerung gegründet. Der Unternehmenssitz befindet sich in Gaepo-dong, ein Stadtteil der südkoreanischen Hauptstadt Seoul. 2014 wurde eine Zweigstelle in Busan eröffnet, in der die Geschäftsbereiche Schiffsbau und Offshore-Anlagen aufgebaut werden. Das Unternehmen hat sich auf die Konzeption von Lösungen für elektrische Sicherheit, Energieeinsparungen und zur Optimierung der Stromqualität spezialisiert und bietet Lösungen für einen breiten Anwendungsbereich.



Die Mitarbeiter von Sales und Marketing

So zum Beispiel Anlagen zur Verbesserung der Zuverlässigkeit von Versorgungssystemen, Geräte zur Überwachung der Stromqualität, Energiesparsysteme, Energierversorgungssysteme und Geräte zur Optimierung der Stromqualität. Weiterhin werden Anlagen zur Diagnose, Konzeption, zum Betrieb und zur Instandhaltung von Versorgungssystemen, zum Beispiel zur Gewährleistung der Stromqualität angeboten. So helfen wir unseren Kunden, stabile und sichere elektrische Versorgungssysteme zu schaffen.

Unsere gesamte Belegschaft gibt ihr Bestes, um die Kunden mit den richtigen Produkten zu beliefern und die benötigte technische Unterstützung anzubieten.

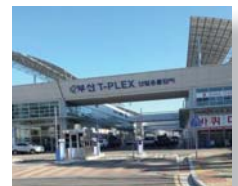
Die in jüngster Zeit nochmals gestiegenen Ansprüche im Bereich der elektrischen Sicherheit haben zu einer großen Nachfrage nach neuen Technologien und hocheffizienten Produkten geführt.

## Kooperation für eine sichere Stromversorgung

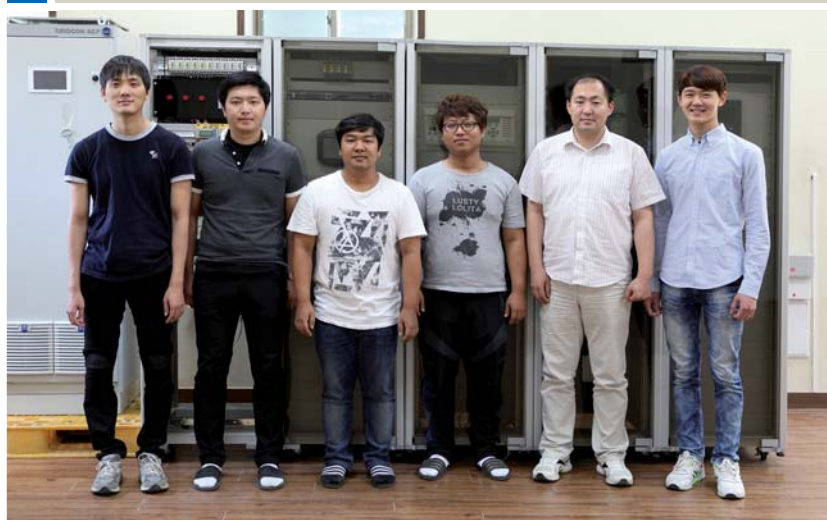
Für eine Kooperation mit Bender haben wir uns bewusst eingesetzt, da wir die hervorragenden Eigenschaften von deren Technologien und Produkten erkannt haben. Außerdem wurde eine solche Zusammenarbeit im Hinblick auf die koreanische Elektrikbranche als sehr hilfreich angesehen. Im September 2006 wurden wir schließlich als Vertriebspartner von Bender ausgewählt. Daraufhin folgten Produkteinführungen in Korea für Kunden verschiedener Industriesektoren, denen nun fortlaufend zuverlässige Produkte bereitgestellt werden.

Wir arbeiten fortlaufend an Markteinführungen der neuen Produkte und Lösungen von Bender, wodurch sich unser Absatz kontinuierlich erhöht.

Mit der Ende 2014 neu eröffneten Zweigstelle in Busan vergrößerten wir unsere Vertriebskapazitäten. Der neue Standort befindet sich in der Nähe zahlreicher Werften und Herstellern von Schiffstechnik (Hyundai Heavy Industries, Daewoo Shipbuilding and Marine, Samsung Heavy Industries, STX und andere) und liegt daher sehr günstig im Hinblick auf die Unterstützung der Vertriebs- und Technologieaktivitäten in diesem Sektor.







Das Technik-Team

## ▶▶▶ Absatzförderung

Seit 2007 ist unser Unternehmen immer auf der KORMARINE vertreten, der weltgrößten Fachmesse für Schiffbau und Marine, die alle zwei Jahre in Busan stattfindet. Auf dem Messestand werden herausragende Produkte gezeigt und neue Märkte erschlossen.

Daneben präsentieren wir uns jährlich auf vier bis fünf elektrotechnischen Fachmessen, wie beispielsweise auf der Seoul International Electric Fair. Hier werden neben der Darstellung unseres Know-hows stets auch unsere Stammkunden und potentiellen Neukunden auf Produktneuheiten und Technologien aufmerksam gemacht. Darüber hinaus schaffen weitere Vertriebsaktivitäten, wie Workshops sowie eigene Seminare und Präsentationen, Aufmerksamkeit bei unseren Kunden und interessierten Unternehmen, die je nach Region bei Produktdemonstrationen oder nach Probenutzungen ausgewählt werden. Zusätzlich gibt es spezielle Seminare, die in großen Städten durchgeführt werden, zum Beispiel für die Korea Electric Association und das Korean Institute of Illuminating and Electrical Installation Engineers.



Won-Hong, Lee  
CEO



Kim  
Busan Office TW

Alle wichtigen Kataloge von Bender gibt es in Koreanisch, sodass wir auch unseren Kunden aus den verschiedensten Bereichen vollständige Informationen in ihrer Landessprache zur Verfügung stellen können.

Mit Unterstützung von EPC-Unternehmen in Korea beteiligt sich unser Unternehmen auch an internationalen Projekten.

## Erfolgsgeschichten

Im Rahmen des in diesem Jahr größten Kraftwerksbauprojektes beliefern wir vier Kraftwerke mit Einrichtungen zur Isolationsfehler-suche (EDS-Systeme) für insgesamt fast 3000 Abgänge.





## „Wir liefern Isolationsüberwachungsgeräte (IMD)

für das ESS-Projekt (Energy Storage System) von KEPCO und arbeiten ständig an innovativen Erweiterungen unseres Geschäftes.“

In Korea sind viele große und erfolgreiche Schiffsbauer ansässig. Als erstmals Produkte und Lösungen von Bender auf dem koreanischen Markt vorgestellt wurden, waren Anwendungen im Schiffsbereich noch nicht sehr bekannt. Wir konnten aber durch fortlaufende technische Studien und konstruktionstechnische Überlegungen Kunden wie Daewoo Shipbuilding und Marine Engineering von der Nutzung dieser Produkte und Systeme überzeugen.



Nachdem wir Bender-Systeme den weltgrößten Werften vorgestellt hatten, sind mittlerweile Dutzende Bohrschiffe, zivile und militärische Schiffe mit EDS-Systemen und Isolationsüberwachungsgeräten (IMD) ausgestattet.

Wir liefern Isolationsüberwachungsgeräte (IMD) für das ESS-Projekt (Energy Storage System) von KEPCO und arbeiten ständig an innovativen Erweiterungen unseres Geschäftes.

Darüber hinaus verzeichnen wir große Erfolge im allgemeinen Industriesektor. So haben wir beispielsweise ein Differenzstrom-Überwachungssystem RCMS für eine Halbleiterfertigungslinie von Samsung geliefert.

Während unserer langfristigen Kooperationsbeziehung zu Bender konnten zahlreiche Projekte in einem breiten Anwendungsbereich realisiert werden. Unser Erfolg wäre ohne die hohe Qualität und Zuverlässigkeit der Produkte nicht möglich. Wir möchten uns an dieser Stelle bei der gesamten Belegschaft von Bender bedanken, die uns immer schnell mit hochwertiger Technik und Marketing unterstützen. ■

Eungwoo Lee  
Wonlee Solutions





## AWARE CARE Der Patient steht im Mittelpunkt

### Mit der Rehabilitation der Zukunft neue Wege beschreiten



Seit der Gründung im Jahr 1988 steht die Klinik Bavaria in Bad Kissingen für stetige Entwicklung. Mit einer Kapazität von mehr als 340 Betten gehört sie zu den führenden Rehabilitationskliniken in Nordbayern. Die Klinik verfügt über Fachbereiche für Orthopädie, Neurologie und Arbeitsmedizin sowie die Intensivstation AWARE CARE, auf der beatmungspflichtige Patienten behandelt werden können.

„Die Medizintechnik ist auf dem modernsten Stand,  
aber weitestgehend unsichtbar angebracht.“



**Auch wenn das Leistungsspektrum kontinuierlich gewachsen ist**, so blieb und bleibt die Philosophie des Unternehmens immer beständig. Immer steht der Mensch in seiner Gesamtheit im Mittelpunkt – Respekt und Achtung vor den Bedürfnissen der Patienten, die sich den Mitarbeitern anvertrauen, bilden das Fundament des täglichen Handelns.

### Intensiv, aber in wohnlicher und ruhiger Umgebung

Kaufmännische Überlegungen und Gewinnerwartungen lassen immer mehr Stationen für Intensivmedizin in Rehabilitationskliniken entstehen. Die Akutkrankenhäuser werden mit dauerhaft Pflege- und Überwachungsbedürftigen nicht überlastet und das Reha-Angebot des Hauses kann abgestimmt auf den Patienten bereits auf der Intensivstation beginnen.

Eine Intensivstation ist üblicherweise auf Effizienz getrimmt. Es ist hell und laut. Privatsphäre für den Patienten gibt es nicht. Auch der Besucher fühlt sich einer

solchen Umgebung nicht wohl. In Reha-kliniken sind dort meist Patienten mit neurologischen Defekten untergebracht. Eine langwierige Behandlung, z. B. nach einem Schlaganfall, beginnt. Allein die Unterbringung in einem solchen Umfeld ist oft schon eine große Belastung, selbst für nur kurz verweilende Patienten.

Dieser Fragestellung hat sich die Klinik Bavaria in Bad Kissingen angenommen. In Zusammenarbeit zwischen Klinikleitung, Ärzteschaft und Pflegedienst wurde ein bisher einzigartiges Konzept aufgestellt: AWARE CARE, übersetzt „die bewusste, sorgsame Pflege“. Mit der Aufnahme der ersten Patienten auf dieser Station Anfang Januar 2015 ist so eine Vision Wirklichkeit geworden.

Platz und Tageslicht sind zwei Faktoren, die das Wohlbefinden stark beeinflussen. In Zweibettzimmern wurde zwischen den Betten ein Trennwandschrank vorgesehen, der Stauraum bietet, und zugleich als Raumteiler fungiert, was für eine gewisse Privatsphäre







►►► für die Patienten sorgt. Für optimales Raumklima sorgt die Klimadecke, die wahlweise zugfrei heizt oder kühlt. Das Mobiliar ist hochwertig und ansprechend gestaltet. Nichts erinnert an funktionale Einheitsausstattung. Raumhohe Fenster sorgen für ein Maximum an Tageslicht.

## Verborgene Technik

Die notwendige Medizintechnik ist auf dem modernsten Stand, aber weitestgehend unsichtbar angebracht. Nicht nur nachts lässt sich der Monitor von einer Blende verdecken. Warnsignale sind in der Lautstärke auf ein absolutes Mindestmaß reduziert, oder melden gleich an eine zentrale Stelle. Die Medizintechnik soll die Heilung unterstützen und nicht stören.

## Sensorische Anregung

Bereits in der Intensivstation beginnen Reha-Maßnahmen. Physiotherapie und positive Reize jeglicher Art sind erforderlich, um Patienten mit schwerwiegenden neurologischen Erkrankungen die Rückkehr in ein möglichst selbstständiges Leben zu ermög-

lichen. So wurde auch an Klang, Licht und Geruch gedacht. Über Beamer lassen sich Landschaftsbilder, Aufnahmen der Familie oder des eigenen Hauses auf die Wand projizieren, während eine Audio-Anlage den passenden Klang vermittelt und darüber hinaus auch bei musiktherapeutischen Anwendungen eingesetzt wird. Die Beduftungsanlage sorgt für angenehmen Geruch, der je nach den Bedürfnissen des Patienten anregend oder beruhigend wirken kann. Das Erfühlen von unterschiedlichsten Materialien und deren Texturen rundet die Therapie ab. Die Wahrnehmung wird so gezielt angeregt.



Reize bietet dem Patienten auch die begrünte und barrierefreie Dachterrasse. Sonne, Wind, Wärme, Kälte, ... die Umwelt spüren. Auch gesunde Menschen verspüren häufig das Bedürfnis nach frischer Luft. Wie mag es da wohl jemandem ergehen, der lange Zeit im Krankenhaus verbracht hat? ■

*Christian Lochner, Klinik Bavaria*



# TERMINE 2015/16



## SEMINARE UND SYMPOSIEN

### Die sichere Stromversorgung für medizinisch genutzte Bereiche, und der normgerechte Weg von der Stromquelle bis zur Steckdose

Fachseminar für Planer, Betreiber, Projektierer/Projektleiter und Sachverständige

- 12.04.2016 / Kornthal-Münchingen
- 27.04.2016 / Marloffstein (Erlangen)
- 15.06.2016 / Hamburg
- 21.06.2016 / Berlin
- 25.10.2016 / Irsee (Ostallgäu)
- 10.11.2016 / Berlin

### Die sichere Stromversorgung für medizinisch genutzte Bereiche als 2-Tagesseminar – auch für Einsteiger

Fachseminar für Planer, Betreiber, Projektierer/Projektleiter und Sachverständige

- 24. – 25.02.2016 / Seon (Chiemsee)
- 07. – 08.06.2016 / Oberhof

### Die sichere Stromversorgung im geerdeten System

Fachseminar für Planer, Betreiber und Sachverständige

- 09.06.2016 / Bremen
- 11.10.2016 / Hamburg
- 20.10.2016 / Marloffstein (Erlangen)
- 27.10.2016 / Kornthal-München

### Die bessere Art der Stromversorgung (IT-Systeme)

Fachseminar für Planer, Betreiber und Sachverständige

- 16.03.2016 / Berlin

### Parametrierung, Bedienung und Instandhaltung – Bender Differenzstrom-Gerätetechnik (RCM) für die sichere Stromversorgung in der Industrie und Gebäudetechnik

Praxisseminar für Elektroinstallateure, Meister und Techniker

- 18.05.2016 / Grünberg
- 28.09.2016 / Grünberg

### Parametrierung, Bedienung und Instandhaltung – Bender-Gerätetechnik für die sichere Stromversorgung in medizinisch genutzten Bereichen als 2-Tagesseminar

Praxisseminar für Elektroinstallateure, Meister und Techniker

- 10. – 11.05.2016 / Grünberg
- 20. – 21.09.2016 / Grünberg

### Prüfungen/Wiederholungsprüfungen nach Instandsetzung von medizinischen elektrischen Geräten nach DIN EN 62353 (0751-1):2015-10

Fachseminar für Medizintechniker, Anwender von Sicherheitstestern und Techniker

- 20.04.2016 / Grünberg
- 19.10.2016 / Grünberg

### Prüfpraxis mit dem Bender-Prüfsystem UNIMET® 800ST – das universelle Prüfsystem für medizinische elektrische Geräte und Betriebsmittel in der Praxis

Praxisseminar für Medizintechniker, Anwender von Sicherheitstestern UNIMET® 810ST und Techniker

- 24.02.2016 / Grünberg
- 27.04.2016 / Grünberg
- 29.06.2016 / Grünberg
- 31.08.2016 / Grünberg
- 26.10.2016 / Grünberg
- 14.12.2016 / Grünberg

### Prüfpraxis mit dem Bender-Prüfsystem UNIMET® 300ST – das universelle Prüfsystem für elektrische Pflege- und krankenhausbetten und elektrische Betriebsmittel in der Praxis

Praxisseminar für EUPs, Anwender von Sicherheitstestern UNIMET® 300ST und Techniker

- 16.03.2016 / Grünberg
- 21.09.2016 / Grünberg



## MESSEN NATIONAL

### SPS IPC Drives

24.11.2015 bis 26.11.2015

Ort: Nürnberg



### Fachschulung für Gebäudetechnik

19.01.2016 bis 21.01.2016

Ort: Rostock



### 31. Symposium Photovoltaische Solarenergie

9.03.2016 bis 11.03.2016

Ort: Kloster Banz, Bad Staffelstein



### Light & Building

13.03.2016 bis 18.03.2016

Ort: Frankfurt am Main



### Hannover Messe

25.04.2016 bis 29.04.2016

Ort: Hannover



### Intersolar

22.06.2016 bis 24.06.2016

Ort: München





Das Normungs-Team

## Dipl.-Ing. Harald Sellner Bereichsleiter Normung bei Bender

### BERUFLICHER WERDEGANG

1971 – 1974	Ausbildung zum Elektromechaniker bei Bender
1976 – 1980	Studium Elektrische Energietechnik mit Schwerpunkt Automatisierung, Fachhochschule Gießen
1980 – 1981	Telefonbau & Normalzeit, Frankfurt

#### Ab 1981

#### Bender

1981 – 1986	Entwicklungsingenieur Isolationsüberwachung Bergbau/Krankenhaus
1986 – 1993	Vertriebsleiter Bender, Medizintechnik Prüfsysteme für medizinische Geräte
1994 – 2000	Marketing
2001 – 2009	Bereichsleiter Produktmanagement
2010 – 2011	Technisches Marketing
2012 – 2014	Bereich Normung
seit 2015	Bereichsleiter Normung

### Herr Sellner, Sie gehören seit mehr als 40 Jahren dem Bender-Team an, wie kamen Sie ins Unternehmen?

Nach dem Schulabschluss war ich auf der Suche nach einem Ausbildungsplatz. Nach meinem Anruf wurde ich von Walther Bender zu einem Vorstellungsgespräch eingeladen und hatte kurz darauf meinen Ausbildungsvertrag in der Tasche. Noch heute erinnere ich mich gerne an die sehr menschliche und warmherzige Art von Katrin und Walther Bender. Aber auch D. Christian Bender und sein Leitspruch „Können kann man nur durch Tun beweisen“ hat meine berufliche Laufbahn wesentlich geprägt. Mein Interesse, mich mit der elektrischen Sicherheit unter ingenieurwissenschaftlichen Aspekten zu beschäftigen, ist noch heute sehr ausgeprägt. Insofern bietet die Tätigkeit in Normungskreisen ein ausgezeichnetes Forum, um mit Fachleuten aus aller Welt allgemeingültige Lösungen zu erarbeiten.

### Sind so traditionsreiche Familienunternehmen wie Bender den Herausforderungen eines globalisierten Marktes noch gewachsen?

Gerade weil Bender als Familienunternehmen auf eine lange Tradition zurückblicken kann, sehen wir uns für die Herausforderungen globalisierter Märkte bestens gerüstet, denn eine solche Unternehmensstruktur kann auch auf schwierige Situationen sehr flexibel reagieren.

Wir sind schon immer dabei, wenn sich irgendwo auf der Welt eine Chance bietet, mit unseren Produkten zur elektrischen Sicherheit von Mensch und Maschine beizutragen. Auch wenn der Weg manchmal recht lang und schwierig ist, meist gelingt es uns, den Markt von unseren Ideen und unseren Produkten zu überzeugen. In der Summe verfügt Bender dadurch über ein Team von jungen, gut ausgebilde-

ten Mitarbeitern mit innovativen Ideen, aber auch über viele langjährige Mitarbeiter mit großem Erfahrungsschatz und Fachwissen. Dieses Team ergänzt sich in der Summe ideal.

### Üblicherweise kommt beim Thema „Normen“ Skepsis auf und es steht der Verdacht einer Überbürokratisierung im Raum. Welche Vorteile bietet ein Normensystem für Hersteller?

Im internationalen Wettbewerb bilden Normen die Basis für einen weltoffenen Handel ohne technische Hindernisse. Was normative Anforderungen nicht bestimmen, müsste der Gesetzgeber des Landes regeln. Was dies bedeuten würde, brauche ich sicherlich nicht auszuführen. In der technischen Welt funktionieren viele Dinge, die für uns heute selbstverständlich sind, ausschließlich vor dem Hintergrund einer Norm. Hersteller, die sich im Entstehungsprozess einer Norm engagieren, haben den Vorteil der frühen Information und damit einer meist schnelleren Präsenz der Produkte am Markt. Dies ist für uns eine zusätzliche Motivation, sich in diesem Bereich breiter aufzustellen und vermehrt international zu vernetzen. Denn so können wir unsere eigenen Akzente in der Normung setzen.

### Wie kann man sich aktive Normenarbeit vorstellen?

Das Thema „Normen“ mag für manche einen zunächst trockenen Eindruck vermitteln. Aber das Gegenteil ist der Fall. In den Gremien-Arbeitskreisen werden aktuelle Erkenntnisse und Trends besprochen die dann letztlich in eine Norm einfließen werden. Oberstes Gebot ist dabei immer die

Konsensbildung, d. h. man muss sowohl die Fachleute von der eigenen Meinung überzeugen als auch mit der Meinung eines anderen einverstanden sein. Normensitzungen sind, entgegen mancher Einzelmeinung, kein Kaffeekränzchen, sondern harte, konzentrierte Arbeit immer mit dem Ziel vor Augen, eine Norm zu erstellen, die für Anwender eindeutig und praxisgerecht ist.

### **Warum haben Sie eine eigene Normenabteilung?**

Das Thema „Normen“ wurde jahrelang von Wolfgang Hofheinz und einigen anderen Kollegen erfolgreich „bearbeitet“. Durch die zunehmende Verbreitung des IT-Systems sind auch die Anforderungen an die eigentliche Normungsarbeit gestiegen. Auch wurden in den letzten Jahren immer mehr Gremien gegründet, die in unserem Interessenbereich liegen. Bender ist aktuell in circa 60 Normengremien vertreten. Seit Anfang des Jahres haben wir nun mit Holger Potdevin und mir zwei hauptamtliche Akteure in den Gremien, die auch die Normungsaktivitäten mit den anderen Kollegen koordinieren. Monika Patterson ist zudem Sekretär in einem europäischen Technischen Komitee und unterstützt uns auch fremdsprachlich. Vanessa Tröller sorgt für die administrative Organisation. Zu unseren Aufgaben gehört auch, die Bender-Mitarbeiter über den aktuellen Stand zu informieren. Das ist nicht nur wichtig für die Entwicklung unserer Produkte sondern auch für den Vertrieb, der dann wiederum unsere Kunden entsprechend informieren und beraten kann.

### **Was haben Verbraucher bzw. Kunden von Normen?**

Viele Statistiken belegen, dass die Anzahl der tödlichen Stromunfälle, z. B. durch einen elektrischen Schlag, kontinuierlich abnehmen. Hierzu hat auch die Normung wesentlich beigetragen. Gerade im Bereich der elektrischen Sicherheit sind die Verbraucher auf einheitliche Sicherheits-, Qualitäts- und Funktionsstandards angewiesen. Normgerechte Produkte sind eine wichtige Voraussetzung für unmissverständliche Regelungen im Rahmen der Produkthaftung.

### **Worin liegt der wesentliche Unterschied zwischen Vorschrift und Norm?**

Eine Vorschrift kann nur der Gesetzgeber erlassen. Eine Norm stellt eine privatrechtliche Vereinbarung dar, die immer einen Konsens aus dem Fachwissen von Experten widerspiegelt. Unter bestimmten Bedingungen kann aber eine Norm auch einen Gesetzescharakter haben. An diesem orientiert sich dann im Konfliktfall die Exekutive durch das Prinzip ‚Stand der Technik‘.

### **In welchen Organisationen werden nationale und internationale Normen festgelegt?**

Wenn wir hier von Normung sprechen, reden wir ausschließlich über elektrotechnische Normung. Für die normativen Belange kennen wir in Deutschland das DIN, in Europa die CEN und inter-

national, die ISO. Diese sind normativ für alles zuständig, außer der Elektrotechnik. Dementsprechend ist in Deutschland für die Erarbeitung von elektrotechnischen Normen die DKE (Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnologie im DIN und VDE), für Europa das CENELEC (Comité Européen de Normalisation Électrotechnique) und für die weltweite Normung die IEC (International Electrotechnical Commission) zuständig. Daneben gibt es aber auch noch weitere Normungsorganisationen, wie z. B. in den USA die NFPA oder UL.

### **In welchen Normungsorganisationen ist Bender vertreten?**

Bender ist in den Gremien der DKE, der IEC und der CENELEC vertreten. Zudem sind wir auch in Arbeitskreisen von DIN/DKE und in USA bei der NFPA und UL aktiv. Schwerpunkt bilden die Maßnahmen ‚Schutz gegen elektrischen Schlag‘. In Deutschland ist hier das DKE K221 federführend. Aber auch das UK964.1 für die Normenreihe IEC 61557, zu der auch die Produktnormen für Isolationsüberwachungsgeräte gehören, ist für uns wichtig.

Unsere aktive Mitarbeit in diesen zahlreichen Normengremien erfordert nicht nur solide Fachkenntnisse, sondern auch diplomatisches Geschick, ausgeprägte Kommunikationsfähigkeiten und ein fundiertes Wissen der Abläufe. Hier bin ich stolz, in einem Team zu arbeiten, welches in den Normengremien einen hervorragenden Ruf hat. Dies spiegelt sich auch mit den Auszeichnungen von Wolfgang Hofheinz, Karl-Hans Kaul und Monika Patterson mit dem IEC-1906-Award wieder. Zudem war Wolfgang Hofheinz DKE Vorsitzender und ist mit der goldenen Ehrennadel der DKE ausgezeichnet worden.

### **Welche aktuellen Entwicklungen gibt es im Bereich der Normen?**

#### **Welche technischen Trends beschäftigen die Gremien?**

Die technischen Systeme wachsen immer mehr zusammen, „Smart Grid“, „erneuerbare Energien“, „Elektromobilität“ und „Power Quality“ sind gute Beispiele dafür, d. h. der Systemgedanke rückt immer mehr in den Vordergrund. Es ist aber auch unverkennbar, dass es an normentechnischem Nachwuchs mangelt. Mit der „Next Generation“ hat die DKE bereits darauf reagiert. Auch wir im Hause Bender freuen uns über junge Menschen, die sich für die Normung interessieren.

### **Wie schätzen Sie die Zukunftsaussichten von Bender in den nächsten Jahren ein?**

Bender hat schon frühzeitig die Weichen für die Zukunft gestellt. Dies gilt nicht nur für die bauliche Veränderung. Mit neuen Gerätegenerationen und praxisorientierten Produkten, die natürlich auch entsprechende Produktnormen erfüllen, sind wir sicherlich gut gewappnet für die vor uns liegenden Herausforderungen.

Herr Sellner, wir danken für das informative Gespräch! ■

*Timothy Hörli, Dreipass*

# BENDER Group

Die BENDER Group mit ihrem Hauptsitz in Grünberg/Hessen, verfügt über 70 Repräsentanten und 12 Tochterunternehmen mit ca. 700 Mitarbeitern weltweit.

Ihre regionalen Ansprechpartner finden Sie auf [www.bender.de](http://www.bender.de).



Bender GmbH & Co. KG  
Londorfer Str. 65 • D-35305 Grünberg

Fon: +49 6401 807-0 • Fax: +49 6401 807-259  
E-Mail: [info@bender.de](mailto:info@bender.de) • [www.bender.de](http://www.bender.de)



BENDER Group

**Mit Sicherheit Spannung**